TRACTATUS
De restitutione Corporum,

In quo

Experimenta Torricelliana & Boyliana explicantur & rarefactio Cartesiana defenditur: Per modum responsionis Epistolicæ ad virum doctissimum Franciscum Linum.

De inseparabilitate corporum.

Accessit appendix, qua Problemata quædam Boyliana sub experimento 35. in gratiam viri Honorabilis & gratitudinis ergo resolvuntur.

Una cum responsione ad Clarissimi *T. Hobbii* Dialogum.

Authore *Gilberto Clerke*, aliquando Socio Sidneiano.

Londini,

Excudebat *J. H.* pro *S. Thomson*, ad Insigne Episcopi in Cœmeterio Paulino. 1662.

Viro Generoſo & illuſtri Domino Juſtiniano Iſham *Baronetto, hanc ſuam diſſertationem*
G. Clerk *humilime* D.D.N.Q.

EGO (vir Ampliſſime) nullo fere labore didici, præclariſſimi Oughtredi noſtri clavem, a Mathematico eximio. *R. Billingſley* in alma Univerſitate Cantabr. qui mira dexteritate mihi totum myſterium aperuit; novi autem complures ad ſudorem uſque laborantes, ut ſuopte marte, clavem illam verterent quorum tamen pauciſſimis id contigit poſt duodecim exactos labores, iiſque algebra communi claviana & forſan ſpecioſa, Vietana, prius præpara-

tis; quare me rem candidatis in ſcientiis Mathematicis gratam facturum exiſtimabam, ſi authorem illum, non ſolum redderem ſine alio magiſtro intelligibilem, ſed & una operandi rationes exponerem & demonſtrarem, brevi commentariolo, quem ut publici juris facerem, etiam & id me movit, ut illum nomini veſtro in ſcribendo, ſcirent non modo Mathematici ſed & alii literati (ſi per me fieri potuiſſet) ad unum omnes, quanti te æſtimare debent: Et præterea ut aliquo modo teſtatum facerem, quantum me Dignitati veſtræ propter ſingularem tuam erga me humanitatem, obſtrictum eſſe ſentio. Ideoque vix mihi temperarem, quin dicam ſcriberem Typographo, cui opuſculum illud imprimendum credidi, niſi ratio omnis ſuaderet, oportere ut patres, ſcil *Galilæus*, *Carteſius*, &c.

(quibus

(quibus excudendis ſedulam jam navat operam) filios ſuos loco præcederent; enimvero abſque gravi iſtiuſmodi cauſa, mihi feciſſet haud levem injuriam; quamvis enim Dignitati veſtræ ex re tantilla nihil accedere potuiſſet, at mihi ſane multum, qui ſaltem ex grati animi probitate ſi minus ex ipſius, opuſculi dignitate, me de viro integerrimo bene meriturum prorſus ſperabam; jam vero ad injuriæ noxam aliquatenus præcavendam, patere, Vir inſignis, oro, ut fætus hic natu minor, manus veſtras prius oſculetur, ſcio tibi in magnis regni comitiis ſedenti, majora longe incumbere procuranda juſsi igitur ut ſit bene moratus, atque te prout occaſio tulerit meo nomine, (& quam fieri poſsit breviſsime) ſalutaret.

D.O.M. te incolumem diutiſsime conſervet.

Præ-

Præfatio.

INgenioſiſſimus Torricellius, præclaro experimento eoque facile parabili, rempublicam Philoſophicam ditavit, quam abunde locupletiorem effecit vir a magnis & ad magna natus *Robertus Boylus*, qui eo nomine, ab omnibus totius orbis Philoſophis ingentes gratias meruit; quinetiam vir Honorabilis non modo a Philoſophis, ſed & a Chriſtianis mereri pergit, dum ſacras literas (in quibus ſunt omnes ſupientiæ & ſcientiæ, theſauri reconditi) tum ab exemplo ſuo (legendo) tum ſcriptis, ſibi curæ cordique eſſe oſtendit; pergit quidem etiamnum & pergat (utinam) generoſo & invicto animo indies myſteria pandere, mundoque affulgere, dum nos, interim, illum, tanquam ſtellam aliquam novam in cœlis exortam, ſuſpicimus, ut par eſt, & veneramur. Vir nobiliſſimus viam præmonſtrat; quem quum doctiores, quaſi e veſtigio & cominus ſequuntur, ſequimur etiam & nos, eminus licet, ego meique ſimiles minorum gentium, Philoſophi. Satis audaci

daci (fateor) at ſpero non prorſus irrito conatu, quinimo utili & ad votum nimis; ſi optanti, viri celeberrimi calculum album, Divum aliquis promitteret. Aliorum etiam optimorum, (venia prius, pro erroribus meis, in quibuſdam forte circumſtantiis, impetrata) ſuffragia, quid eſt, quod pertimeſcerem; certe ut omnium favorem expectare nefas, ita peſſimorum nihil moror.

Sententiam aliqua ex parte novam protulimus; ſiquidem ignem elementarem cælitus deſcendens ſecum attulit Mercurius; nempe auram illam ætheream caloris naturam æmulari oſtendimus, caloris (inquam) qui quaquaverſum avolare nititur; hinc pro Phænomenis ſolvendis hypotheſin conſtruximus, quod ſi paulo obſcurior, Lectori, hujuſmodi minus aſſueto, quibuſdam in locis videar, tractatu integro perlecto difficultas illa forſan evaneſcat. Verum ſi fieri poſſit, legerit utinam prius hiſtoriam experimentorum viri nobiliſſimi & authoris Doctiſſimi tractatum cui reſpondemus; Et omnia erunt planiſſima.

Nov. 20. 1661.

Errata graviora ſic Corrigenda.

PAg. 2. lin. 8. lege *quum*. p. 6. l. 9. *accedentibus*. p. 6. l. 13. *ad effectum*. p. 7. l. 33. *compreſſionem*. p. 10. l. 3. *quâ non*. p. 11. l. 13. *vini*. p. 14. l. 11. *aer*. p. 14. l. 31. *dilatari*. p. 19. l. 10. *allidi*. p. 23. l. 3. *adhærere*. p. 24. l. 33. *dilatetur internus*. p. 25. l. 28. *gravatum*. p. 29. l. 9. *collumq; e funiculo*. p. 33. l. 3 *deſcenderet*. p. 40. l. 10 *liquefactæ*, l. 11. *labefactare*, l. 23. *in recipiente*. p. 43. l. 19. *illa*. p. 44. l. 28 *in antliâ* p. 45. l. 11 *capax*. p. 46. l. 27. *deciſum*. p. 47. l. 7. *quâ*, l. 10. *inire*, l. 16. *impoſuiſſe*. p. 51. l. 3. *ſutoriæ*. p. 52. l. 5. *ſuperficiei extendende vel*, p. 56. l. 1. *libertas*. p. 57. l. 3. *purior*, l. 11. *nequeat*. p. 64. l. 7 *clauſam*, l. 18. *immunditie*. p. 66. l. 35. *ſine fine diviſ:* p. 69. l. 6. *ad extremitatem lineæ* AD, *ſcribe* O, *mediæ* S, *infimæ* N. p. 69 l. 7 *conſtet*. p. 73. l. 18 *aer communis*, *ratio*. p. 74. l. 13. *aquâ*. l. 26 *ſupremum ſcandendo*. p. 76, l. 7, *huc conferre*. p. 79, l. 10, *ni*. l. 25. *mediæ cujuſdam*.

Ornatiſſime Vir.

ANte annos duos jam elapſos, conſcripſi brevem de plenitudine mundi diſſertationem, in qua Carteſiana principia defendere conatus ſum; contra ſententiam illam qua vacuum actu dari ſtatuitur, & illam, qua poſſe dari, affirmatur; nec non adverſus illam, qua tenetur, eandem numero materiam, novam quantitatem acquirere poſſe, adeo ut ultra ſolitam quantitatem nunc expandatur, nunc in anguſtos terminos contrahatur: Inclytus Verulamius ſententiam hanc Peripateticam, ſingulari libro nuper aſſeruit atque ornavit; eandem tu denuo (vir erudite) propugnas, non eo animo (proculdubio) ut mundum, ejus plenitudine fraudares; ſiquidem ex hac parte, ſi mundum aſſeras minus plenum eſſe, quam revera eſt, nimirum dum corpus extendatur in ſpatium quod quidem, longe plus materiæ contineret; ex altera tamen injuriam compenſare videris, illum efficiendo pleniorem, quam rerum natura poſtulat; nempe multum materiæ in ſpatium minutulum comprimis.

Profecto (quod ad te attinet, vir erudite, libenter agnoſcam) ſcribis ubique perſpicue, nervoſe (verbo

dicam, neque adulari volo) ſcholaſtice, adeoque ut ne tantillum cauſæ (cujus patrocinium in te ſuſcepiſti) ne tantillum (inquam) defuiſſe, videris ; atque ego tibi maximas ago gratias, quippe qui tum ingentem in libro tuo legendo voluptatem, perceperim, tum (uti ſpero) fructum haud mediocrem inde reportaverim. Verum enimvero, quod ad ſententiam ipſam ſpectat, quam penitus perſuaſus ſim, illam veram non eſſe ; neque a te tam firme, quam erudite defenſam ; ſpero, quod non gravaberis, ſi ego Carteſiana illa principia contra impugnationes veſtras propugnavero.

Sententia autem Carteſii in hunc modum ſe habet.

Extenſio eſt corporis accidens inſeparable, adeoque illi intimum, ut ab ea ſolummodo judicare poſſumus de corpore quatenus eſt corpus, reliqua accidentia omnia non modo animo ſed & reipſa ſeparari poſſunt ſalvo interim ſubjecto ; ex cauſa de corporis natura, non judicamus ab ejus gravitate, ſive duritie, ſed de corporis motu ſive quiete ; non de corpore, quatenus eſt corpus, ſed quatenus relationem quandam habet ad manus noſtras, ſive ad centrum terræ, quæ quidem relatio & poteſt, & per vices abeſſe ſolet ſine corporis interritu, nempe quod jam grave eſt poteſt fieri leve, & quod jam durum eſt, mox fluidum efficiatur. Quandoquidem igitur extenſio ſit corpori eſſentialis, adeoque ut poſito corpore, & extenſio poni debeat, atque viciſſim poſita extenſione neceſſario ponatur etiam & corpus, niſi accidens corpori eſſentiale atque inſeparabile, revera extra animum alicubi exiſtere queat ſine ullo ſubjecto ; quandoquidem (inquam) corpus & res extenſa æquipollent, profecto quo plus vel minus

rei

rei extenſæ, eo plus vel minus corporis ſtatuendum ; atque extenſionibus multiplicatis, multiplicantur corpora, ideoque qui ſtatuit idem numero corpus poſſe plura numero ſpatia occupare, vel in amplius ſpatium extendi, quam jam extenditur ; ille plane ſtatuit ; unum poſſe eſſe plura, id eſt unum & non unum ; partem poſſe eſſe æqualem toti, id eſt partem & non partem quæ manifeſte repugnant.

Ego vero puto mortalium neminem qui philoſophica in hac cauſa ſolummodo attenderit axiomata, nedum te (vir præſtantiſſime) qui naturæ myſteria profundius ſpeculari videris, unquam velle contra prima hæc & fundamentalia rationis humanæ principia impingere ; ſi non prius ſenſerit experimenta quædam & Phænomena naturæ ſolvi non poſſe, niſi alia quædam adhibeantur.

Nimirum quando Carteſius, aliique eruditi Philoſophi concludunt, ex principiis jam poſitis, condenſationem atque rarefactionem ejuſdem numero corporis, ita explicari (quoad ejus quantitatem) tum poſſe, tum debere, ut materia ſe habeat inſtar ſpongiæ, cujus partes novam quantitatem non acquirunt, ſed nunc a ſe invicem recedunt, alienam materiam per poros recipiendo ; nunc ad ſe mutuo accedunt, materiam intus exiſtentem excludendo. Quando (inquam) quidam Philoſophi ita ſententiam ſuam, juxta primas & manifeſtas humanæ rationis veritates explicant, tu (Vir Doctiſſime) contra inſurgis, atque vis omnino, eandem numero materiam ſine alienæ cujuſvis ſub ingreſſu, aut excluſione, tum dilatari, tum contrahi ; neque tamen pro ſententia tua vel tantillum a priori prætexere vales, verum ad ſudorem laboras, atque id ſatis habere videris, ut ænigmate quodam de curruum rotis propoſito, oſtendas

rem aliquo pacto possibilem esse. Interim id satagis ut in hunc modum ratiocinando (nempe quod necesse videatur, ut inter partes ab invicem, per rarefactionem, recedentes vel aliquid intercedat vel nihil vel certe quod, quælibet earum occupet majorem locum quam prius:) Id (inquam) agis ut vacuitatibus explosis una cum corpusculorum subintrantia, per inductionem syllogisticam inferas rarefactionem tuam atque tandem a posteriori scil. experimentorum plurimorum ope simul illam modo a te exposito, nullo autem alio fieri posse concludas.

Imprimis id tibi fateor, te lepide experimentorum solutionem aggressum esse, & speciem haud invenustam Phænomenis solvendis induxisse, verum & id tibi regerendum, scil. meram Phænomenõ, solutionem licet sit admodum speciosa & ex causa possibili, raro tamen sufficere ad thesin constituendam. Nempe ita sæpissime fit, ut ex variis Hypothesibus Phænomena solvantur; instabam in tract. cujus memini, quoad Phænomena Astronomica, in motu terrestris Planetæ.

Et nosti quam immensum distat anatomia hodierna, ab illa quæ non ita pridem recepta est, quoad vias quibus humores a parte ad partem derivantur; certe si quis medicinæ peritus, eo modo jam loqueretur, quo priores medici, omnino nobis videretur non ac si ex animi sui sententia diceret, sed quasi semetipsum plane componeret ad non-sensum (detur verbo venia) effutiendum vel perinde, ac si quis iter profecturum dirigeret ut oppidorum, templorum, sylvarum, fluviorum, &c. summitates, & cacumina conscenderet, interim in medica praxi etiamnum vix quicquam adhuc alteratur; quoniam praxis

illa

illa ſuper experimentis fundata eſt, quæ ſinguli ad ſuas hypotheſes ſolent accomodare pari plerumque cum ſucceſſu: ideoque ſive hic dicat materiam morbificam deferri per venas, ſive ille per arterias, indicatio eadem erit utrinque, ſcil. materiam illam tollendam eſſe, & erunt operationes eo pertinentes, ab experientia & doctorum authoritate receptæ, utrobique conſimiles. Eſto igitur, ut tu ſolvas Phænomena torricelliana & Boyliana cum funiculo tuo; ſolvant etiam eadem & antipleniſtæ, cum ſpatiolis ſuis vacuis; ſolvere eadem & pleniſtæ poſſint, ope ſubtilis materiæ; ſed quiſnam horum vere, ulterius id inquirendum reſtat, ut hypotheſis in theſin convertatur?

Verum enim vero licet antipleniſtis hic (ut jam ante alibi) indulſerim, adeo ut plane fateri potero, nos non poſſe probare plenitudinem mundi, ultra magnam ſane rei probabilitatem argumentis ab experimentis petitis; at crede mihi, (Vir D.) tantum tibi non conceſſerim; ab ipſis enim experimentis evidenter oſtendam ſententiam tuam non eſſe veram, ut in ſequentibus patebit, præmiſſis prius paucis in hypotheſeos noſtræ gratiam.

Qui materiæ motum atque diviſionem ſerio negaret, inter Philoſophos nemo hactenus repertus eſt; qui agnoſcit, ille & una tum ſubtilem dari materiam, tum corpora quævis poroſa ſive pervia eſſe omnino fatebitur; idem qui poteſt negare aerem eſſe ſubtilis hujus materiæ receptaculum, & collectivum quiddam ex variis multiformibuſque particulis, iiſque variis pro dato ſtimulo motibus, agitatis; eſt enim aer exhalationum, vaporum, fumorum, ſpirituum, odorum, materiæ tenuiſſimæ per quam lux & ſonus deferri ſolent, effluviorum magneticorum,

neticorum, aliorumque omnium congeries, & locus, quo se recipiunt; ejusque quasdam particulas, aliis esse longe crassiores, ipse sensus manifeste testatur, scil. radiis solis per transennam transeuntibus.

Jam vero, si quædam corpora sint permeabilia, alia etiam adeo subtilia, ut ad permeandum apta nata sint; quid ni hæc per illa (data occasione) penetrent? Dummodo unis accidentibus particulis, alia simul recedant ejusmodi materiæ fluidæ circulatione, quam postulat ejus motus in pleno; imo si causa sufficiens impulsiva detur, non penetrare non possunt, nisi positis omnibus ad effectam requisitis, ille tamen non sequeretur, quod est impossibile, ut unusquisque per se facile intelligit.

Ex. gr. si in sacculum linteum simul colligarentur heterogenea corpora quam plurima; puta, commisceantur, aqua, aer, pulveres, cineres, arenulæ, &c. etiam lapidum, carbonum, lignorum, metallorum, &c. frusta, dein. Comprimatur sacculus, certe necessario exire, atque extrudi debent omnia illa corpora quæ poris sacculi minora sunt, manentibus carbonibus, lapidibus, &c. Quid jam igitur quispiam dicat? An sacculum condensari modo verulamiano? non quidem; namque a sensibus monetur partem materiæ proportionalem expressam esse; quid ni idem (si ingenue & non invitus rationis ductum sequeretur) consimiliter statueret, in casu quo ob tenuitatem materiæ, sensus nostri non pariter percelluntur; & sane sæpe miratus sum nobilissimum Dominum Verul: non fuisse monitum a pseudo-rarefactionibus (quas vocat) ut pariter sentiret de reliquis, quæ usque adeo ad sensum non patent.

Sed

Sed ut proprius ad rem accedamus: Concipiamus aerem ut ſit ad ſpongiæ ſimilitudinem, & ita ut craſſiores aeris particulæ, ipſi ſpongiæ reſpondeant, puriores & vitrum permeantes aquæ in ſpongia contentæ, ipſiuſque poros pervadenti; atque aerem ideo ſpongiæ potius comparamus; partem eximii illius Philoſophi authoritate ducti, partim ob nixum illum atque renixum, quæ in ſpongia evidenter deprehendimus, & quæ aeri ob ſummam heterogeneitatem, atque motum partium non convenire non poſſunt; motus enim facilis & ſine moleſtia factus, partium aeris æquabiliter miſti ſi interrumpatur (quod ſine vi fieri non poteſt) neceſſario producit aptitudinem, & quaſi deſiderium æquabilis illius & facilioris, liberioriſque motus (ad quem aer diu adſueverat) recuperandi; hæc dico, ut oſtendam, exemplum hoc ſpongiæ, noſtro propoſito non per omnia quadrare, ſpongia etenim ob eam ſolummodo cauſam reſtituere ſemetipſam poſſit, quia conſtet ex plurimis particulis flexis tanquam tot laminis chalybeis aer, etiam ut ſpatium ſatis amplum, & particularum ejus motui faciliori magis congruum aſſequatur, nam ut utraque cauſa concurrat ſecundum varias aeris particulas vero ſimilius eſſe puto, quin & aliud quiddam ad computi rationes accerſendum eſſe arbitror, quod & mihi precipuum videtur; interim ideo ſpongiæ exemplo, utor ob ſimilem expreſſionem materiæ & præſertim ob vim ejus reſtitutoriam. Cujus tamen vis reſtitutoriæ quoad experimenta, nupera cauſam, aliunde petito potius, quam ab iis jam memoratis; nempe ab avolatu materiæ in ſpatio relicto incluſæ; ſiquidem per comprehenſionem aeris in ſpatio anguſto, ut fit in ſclopetis ventaneis, oritur, a particulis flexis & ſubri-

liore materia, (partim excluſa ſed ad intrandum apta) partim incluſa, & particulas alias aeris compreſſi, difficulter in ſpatio anguſto agitante; oritur (inquam) magnus ad reſtitutionem conatus, eoque major quo compreſſio major; qui conatus in aere libero, ſpatioque ſatis amplo vix erit ſenſibilis; Nempe cauſis memoratis huc tantillum conferentibus, ut in ſequentibus oſtendam & planum faciam.

Sit ergo noſtra hypotheſis hujuſmodi.

Phænomena prædicta ſolvenda ſunt ex ſuppoſita vi ſufficienti ad exprimendas puriores aeris partes, ſui reſtitutorias.

Atque ex hac hypotheſi theſin conſtituo, non modo ex primis illis & fundamentalibus phyſiologiæ principiis, verum etiam contra tuam ſententiam ab experimentis ipſis & rationibus inde petendis: Tu ſi (Vir Doctiſſime) idem ſenſeris de tua hypotheſi; age igitur, conferamus manus, atque experiamur uter melius Phænomena ſolvat, uter rationes firmiores in ſententiæ ſuæ ſtabilimentum produxerit.

Si tubus vitreus, unciis ſive digitis 29 ½ longior, & ex altera parte clauſus impleatur argento vivo; dein. ex altera parte, digito obturatus invertatur & erectus immergatur in argentum vivum in vaſe ſuppoſito; ſublato digito argentum deſcendet in vas ſubjectum ad tubi digitos 29 ½ ſupra ſuperficiem argenti in vaſe reſtagnantis, quæritur quid ſit in parte tubi ſuprema ab argento relicta?

Reſpondes tu; ſuprema pars ipſius argenti deſcendentis extenſa & exenuata.

Reſpondemus nos; puriores vel ſubtiliores aeris particulæ; nempe quando pondus argenti ſufficiens eſt ad comprimendam aeriam ſpongiam, deſcendit argentum, ſuccedentibus tenuioribus aeris partibus.

Cap.

Cap. 2. Tu quatuor in hac cauſa ſententias recitas. ſcil.

1. Repletur aere communi.

2. Subtiliore aliqua ejus parte quam ætherem vocant.

3. Spiritibus quibuſdam ab argento deſcendente extractis.

4. Quarta ſententia aſſerit argentum deſcendere ad 29 $\frac{1}{3}$ quia Cylindrus ille argenteus longior 29 $\frac{1}{3}$ gravior eſt ſimili Cylindro aerio, ab argento reſtagnante uſque ad ſummitatem atmoſphæræ protenſo.

Reſp. Quoad materiam quæ replet partem relictam, prima ſententia & ſecunda ſat belle conveniunt, ſi rite explicentur, licet quoad modum introducendi hanc materiam ſatis differant, ut poſtea patebit; & quoad eandem materiam, quarta ſententia ſat bene cum iis conſentit, prout a quibuſdam explicatur; ſed prout ab aliis; certe adverſa fronte opponitur; hi enim externum aerem coactum eſſe dicunt in ſpatiola vacua, a deſcendente, & ſuo pondere jam ſatis premente Mercurio; partem autem relictam vacuam eſſe volunt.

Cap. 3. Contra quartam ſententiam ſic diſputas.

Sumatur tubus brevior 29 $\frac{1}{3}$ dig. puta, digitorum 20. & ſublato inferiore digito ut ſoler, ſentietur ſuperior digitus (qui in hoc caſu claudere ſupponitur ſuperiorem tubi partem) vehementer trahi, ac ſugi intra tubam; ergo argentum in hujuſmodi tubo, 20 tantum digitorum, non ſurſum truditur a præponderante aere externo (quin potius illum trudit) & multo adhuc minus in tubo 29 $\frac{1}{3}$.

Reſp. Hoc tuum argumentum firmiſſime concludit

dit contra eos (ſi qui ſint) qui argentum a deſcenſu retineri putant per naturalem & communem aeris gravitatem ; quia non obſtante, ſicut deſcenderet argentum aperta ſuprema tubi parte ita eadem altero digito clauſa, deſcendendi conatum exerit, at nihil omnino facit contra elaterium aeris recte expoſitum nimirum quatenus per ejus compreſſionem ultra ſtatum naturalem acquirit vim ſui reſtitutoriam, quam vim ſi quis appellaverit, aeris gravitatem acquiſitam non multum repugnavero ; nihil (inquam) argumentum tuum concludit contra elaterium aeris recte expoſitum, non eſt enim adhuc argentum ponderis ſufficientis ad aerem comprimendum ad modum ſpongiæ : Ideoque neque hactenus erit in elaterio ſuo, ut vim ſuam reſtitutoriam exerceret ; & ſane tantum abeſt, ut ego dicam argenti fundum hactenus trudi ab aeris elaterio, ut plane contendam aerem trudi ab argento, & in tubo longiori dig. 29 ½ non modo trudi ſed & comprimi ultra ſtatum naturalem, eo uſque dum acquirat elaterium ; id eſt, conatum ſe ad eundem ſtatum naturalem reſtituendi.

Vides me per elaterium aeris, non intelligere repugnantiam illam, qua fit, ut difficulter comprimatur uſque ad expreſſionem materiæ purioris, quam quidem deinceps, naturalem aeris repugnantiam (diſtinctionis cauſa & donec vocabula aptiora occurrant :) & ejuſdem conatum ad ſe reſtituendum poſt expreſſionem ſubtilioris materiæ, renixum aeris appellabimus ſive elaterium ; neque enim in chalybe vim elaſticam agnoſcimus uſque dum flectatur ; ideoque neque & aeri elaterium concedimus in ſuo naturali ſtatu atque loco ; eſt quidem fateor in aere, contra quam fit in Chalybe, aptitudinalis quædam diſpoſitio,

diſpoſitio, qua fit in potentia proxima ad fines craſſiorum ejus particularum ampliandos, ſi, occaſione data, extra ſtatum ſuum naturalem (quoad ambientem materiam,) poneretur; puta quod ſi craſſus hic aer vitro incluſus, emitteretur tandem in ætheream illam materiam, quæ ſupponitur eſſe ſupra atmoſphæram, certe craſſiores ejus particulæ omnino ſe expandere deberent (ratione corporis fluidiſſimi) uſque ad æqualem totius fluidæ & æthereæ materiæ miſtionem, quantacunque illa Demum fuerit, niſi aliud quid obſtaret, puta, niſi naturalis craſſiorum particularum gravitas impediret; ex. gr. res fieret ad eum modum, quo tantillum croci vel vim rubri per totam liquoris maſſam ita diffunditur, ut colorem omnibus ejuſdam partibus impertiat. Atque hanc aptitudinalem diſpoſitionem, quando in actum vocatur, diſtinctionis cauſa motum ejus expanſivum appellabimus: Quanquam (ut hæc noſtra conſideranti patebit) hic motus expanſivus valde conſentit cum elaterio aeris jam expoſito; ideoque diſtinctionis gratia, elaterium aeris naturale appellari poſſit; nam in eo ſaltem differunt, quod in caſu expoſito, nempe in tubo torricelliano craſſior aer ambit puriorem illum in ſpatio relicto a quo vim ſuam fere totam, quoad noſtra experimenta externus aer mutuatur; at in hoc caſu contra ſupponimus puriorem aerem undiquaque ambire craſſiorem.

2. Sic diſputas: *Eſto tubus* 20 *tantum digitorum; cujus in parte ſuprema ſi relinquatur paululum aeris; deſcendet argentum notabiliter, abſque illo aere non deſcenſurum. Ergo hi.* 20. *digiti argenti non a lapſu ſuſtentantur ab aere externo.*

Reſp. Concludis recte contra naturalem aeris gravitatem,

vitatem, non contra ejus elaterium, quod circumſtantiarum ratione, gradus recipit atque in hoc caſu naturalis aeris repugnantia facilius vincitur & aer a minori pondere in elaterium ſuum cogitur; quia ſubtiliores particulæ jam facilius intrare poſſint per poros vitri; non ratione ipſius vitri, ac ſi pori ejus in tubo pleno oblinerentur, vel obſtruerentur ab argento, aqua, aliove liquore ſed ratione aeris in vitro contenti, qui eo gratius materiæ intranti, & congeneri hoſpitium præbet, quo promptius motibus materiæ tenuis obſecundare, per naturam ſuam paratus eſt: Contra quam fit in aqua, quæ magnos ab igne patitur tumultus, illique plurimum adverſatur; ego vero poſtea oſtendam materiam noſtram ſubtilem ad naturam ignis accedere; impleatur thermoſcopium aqua; vix tantillum exugere valebis, niſi vim exereres æqualem aquæ gravitati in Cylindro 33. pedes alto aut circiter; verum effunde parum aquæ; jam paululum exuges: Effunde dimidiam partem aut plus jam longe plus aquæ, & continue proportionaliter exugere poteris, ſcio quod agnoſces eandem utrobique cauſam; quam tu quidem refers ad extentionem tuam aeris, nos autem poſtea de hac ratione commodius diſputabimus, ubi & experimentum hoc manifeſte contra te facere oſtendemus. Interim nullus dubito, quin vera cauſa ſit, ea quam jam aſſignavi, nam tubus aqua plenus, eſt quaſi unum corpus homogeneum, neque in hoc caſu, ulla apparet ratio major cur potius in hac quam in illa parte ſeparationem faceret, ita ut in hoc potius quam in illo quaſi centro, indularetur materia ſubtilis & per ſe confertim moveret; at in caſu quo aeris paululum admittitur jam gratiſſimus advenit novus hoſpes nactus alimentum una cum domicilio in quo (dum

ae:

aer libentiſſime obſequitur) gyros ſuos atque circulos, facile jam queat abſolvere.

Id tantum inſuper obſervare vellem, quod in hoc caſu aer, (admiſſa tenui materia) motum ſuum expanſivum poſſit acquirere & inde Mercurii deſcenſum promovere; neque tamen inde ſequetur ſuctionem digiti claudentis nullam futuram; nempe quia expanſio fit in omnes partes, (ut tu argumentaris) nam ut omittam quod vis expanſiva ad inferiora magis tenderet, ob naturalem craſſiorum particularum gravitatem, id tantum ſequitur, quod ſuctio minor erit, quam in caſu, quo nullus aer admittitur.

3. Sic diſputas tertio: *Argentum æque facile ſugenti in os attraheretur ac aqua; ſi tum argentum tum aqua ab externo aere præponderante protruderentur.*

Reſp. Quod dicis, (æque facile) id examinare nolo, verum argumento tuo a conſideratione naturalis aeris gravitatis jam abunde ſatisfactum eſt. Quod autem præterea dicis, te arguere poſſe a deſcenſu argenti, tempore frigido, id an pro te an contra te fecerit dein ſuo loco videbimus.

Cap. 4. *Quum allata experimenta de adhæſione digiti, &c. Eodem modo ſe habeant in loco clauſo ac in aperto, & quibus idcirco reſponſiones petuntur ab aeris elaterio, dicis te refutaſſe hoc elaterium, a refutato aeris æquipondio ex quo pendet.*

Reſp. Non refutaſti elaterium aeris recte expoſitum in loco aperto, ideoque neque in cubiculo aliquo undique clauſo. Certe & ſi locus clauſus fuerit cubiculo longe anguſtior, eadem tamen experimenta facile ſequi poſſint, quia ſubtiliores aeris particulæ in vaſe claudente incluſi, faciunt ejus partem

longe

longe maximam; neque ita dico, quia ſic mea ſententia requirit (neque enim hactenus video aliquid, quod me ad id impelleret) ſed ex conſideratione aeris, tanquam communis effluviorum receptaculi. Ideoque craſſiores aeris partes, intra arctiores cancellos cogantur; ita ſi vas concavum, inverſo fundo, in aquam immergatur, aqua aſcendet in vas, ejuſque ſuperficiem concavam humectabit: Et in experimento illo cujus Hobbius meminit Phyſ. Part.4. Cap.26. Sect.4.Scil. In fonticulo artificiali, ter comprimi poteſt, adeo ut tantum aquæ impellatur, quantum capit ejuſdem vaſis circiter dodrans. Idem in ſclopetis ventaneis videre licet; unde quidam aſſerunt aerem cogi poſſe in decimam partem prioris ſpatii, alii plus adhuc affirmant.

At vero ſi ſubjectum vas ita claudatur, ut tantum ſolummodo ſpatii aere pleni, in eo relinquatur, quantum impleret, deſcendens argentum, ſi deſcenderet ad 29 $\frac{1}{2}$; non puto argentum ad 29 $\frac{1}{2}$ deſcenſurum; quin ſpatium aliquod relinqueretur pro aeris craſſioribus partibus, ſi enim deſcenderet ad 29 $\frac{1}{2}$ jam totum vas ſubjectum argento repletum eſſe ſupponimus, & quid tum (obſecro) fieret de aere, quod erat in vaſe ſubjecto, an dicamus cum Hobbio (ut tu illum intelligis, ſcil. de aere communi quem ſpiramus) aerem, in partem tubi ab argento relictam, evaſiſſe, irrependo inter argentum & concavam ſuperficiem tubi; ſane ſive ita, ſive ſecus; hujuſmodi experimentum extraordinarium, tam contra te faceret, quam contra me; quanquam enim tu putas aerem ita dilatare aut contrahi poſſe, ut ſe ſolo ſit longe major aut minor; ſpero tamen te, cum honorabili Domino Verul. limites quoſdam agnoſcere, nec aerem quantumvis in

punctum

punctum quantulumcunque contrahi posse affirmaturum.

Ubi autem in hoc capite ais, *Elaterium aeris, difficilis admodum explicationis esse.*

Resp. Esto, scil. ut plane & plene intelligatur, nimirum quatenus aer est corpus sui restitutorium; rarefactio autem vestra est explicationis plane impossibilis, scil. implicat, ut idem aer se solo occupet majorem locum.

Cap. 5. Disputas contra vacuum a digiti suctione, tum a spatii ab argento relicti diaphaneitate; hoc argumentum nos adhibuimus paulo aliter formatum; sed revera etsi diaphaneitas validissime probat totum spatium non esse vacuum, vel non esse ibidem vacuitatem aliquam magnam sive sensibilem, ut sic dicam, non tamen probat non posse ibidem esse spatiola vacua.

Cap. 6. Probas argentum suspensum esse a subtili substantia per modum funiculi, & inprimis a suctione digiti vehemente.

Resp. Argumentum probat argentum suspendi, sed non a tali funiculo, qualem tu supponis, scil. a supremis partibus argenti rerefactis, sed a funiculo ex aeris purioribus partibus contexto; nempe aer jam in elaterium coactus, re agit, premendo extrinsecus argentum in vase subjecto, sive fundum argenti, dum puriores aeris particulæ quæ per poros vitri violenter ingestæ sunt, avolare nituntur, & quibus vestigiis intrarunt, iisdem retrogredi: Avolare (inquam) nituntur, & in hoc avolandi conatu præcipuam vim, atque originem elaterii consistere arbitror. Adeoque ut illam externi aeris aliqualem pressuram hinc spiritum suum atque succum vitalem derivare sentiam; vim igneam in subtili materia me in

sequenti-

sequentibus ostensurum dixi, quod & suo loco faciam; interim quam difficulter ignis intra alienos terminos continetur, jam olim didicimus, atque indies edocti sumus vel ab ipsis candelis nostris & caminis, atque huc spectat quod refert Cartesius, in Prin. Phil. Part. 4. 99. scil. Si magnus ignis excitetur in cubiculo ita clauso ut præter tubum camini per quem fumus exit, unum tantum aliquod foramen sit apertum, sentietur continuo magnus ventus per hoc foramen ad focum tendens, in locum fumi abeuntis. Et proculdubio horrendi illius impetus, in pulvere tormentario, origo petenda est, ab igneis particulis, quæ insana violentia, reliquas & una cum iis obvia omnia, ad astra procul abigunt. Tu (vir D.) decipi videris quoad naturam suctionis; eam igitur hoc loco explicabo. Circa tractionem, pulsionem, suctionem, pressionem, sciendum, quod ubivis ratio est eadem, quoad illam circulationem materiæ, quæ (ut fiat motus in medio pleno) requiritur: Verum quia quicquid movetur, movetur ab alio; jam eatenus ratio est longe diversa illud enim aliud, diversimode potest applicari, scil. variis partibus circuli: Quandoque movens motum communicat mobili, ita ut movens sequatur mobile, quandoque ita ut præcedat. Quod ad suctionem spectat; quando aliquis aquam per tubulum ore sugit; detrudit maxillam inferiorem, hæc aerem movet qui proximum, qui & similiter continnue proximum, qui tandem aquam trudit in tubulum, idem in respiratione aerem in pulmones cogit dilatando thoracem, &c. Denique follium lateribus premitur aer, qui continue premit proximum, usque ad illum qui in folles intrat, qua datur via. In his omnibus exemplis (in quibus nulla est rarefactionis species) fit

suctio

ſuctio dum movens (ſugens) præcedat mobile (ſuctum) puta digitum qui minima preſſura (quæ vix ſentitur, facta a molliſſimo aere, digitum extrinſecus undique quantum poteſt, amplectente) ſequitur motorem, qua datur via facilis & parabilis ; ſcil. non citius premitur exterior ſuperficies digiti, quam latera follium parata ſunt recedere ab interiore ejuſdem ſuperficie, ex his reliqua circa hanc materiam ſatis facilia ſunt inveſtigatu. Dico igitur; quod aer communis digitum molliſſime extrinſecus premit, verum quoniam illa preſſura vim ſuam atque virtutem mutuavit a purioribus aeris particulis jam avolare magna celeritate conantibus; hinc fit ſuctio. Tu ſuctionem effici velles ſine circulatione ulla; quin a materia rarefacta ſe undique contrahente. Sed

1. Inprimis, Fit & ſuctio ſecundum te in tubulo argenteo ante rarefactionem tuam, ſuperficies enim (ut ſententiam tuam explicas *Cap.* 10.) non ſeparantur & extenduntur, niſi argentum deſcendat ſupra 29 ½ dig. fit autem ſuctio etiam ſec. te ſi ſupra grad. 20.

2. Dein. contrahat ſe rarefacta illa materia : rogo cur ſequatur digitus ? Dicis quia adhæret : Quæro cur adhereat ? Et cur tam arcte ut ſeparari nolit etiam ante factam rarefactionem, quin mallet potius formam ſuam perdere, atque a ſeipſo quaſi divelli argentum contra ſeipſum nimis injurioſum, dum tranſmutatur in funiculum, qui nequit argentum vivum appellari ; ſi diceres adhæſionem illam a corporum natura provenire, reſponderem ita te dicere ; atque ut videtur, (quoniam vacuum admittere non vis) ita dicere debes, ſed id oſtendere nequis ex aliquo manifeſto rationis principio vel

 probare

probare legitima exinde ducta conſequentia ; ego vero ex data plenitudine mundi (quæ probatur appellando ad prima principia) neceſſariam, & manifeſtam oſtendo corporum ſequelam ; nam quoniam omnia ſunt plena, quo (obſecro) quicquam iret, niſi aliud in ejus locum ſuccederet : quæ habes de cauſa finali ſuo loco examinabimus.

3. Contrahit ſe rarefacta materia (inquis :) quæro quo motus principio ? Nam removens prohibens ad motum localem per ſe non ſufficit ; non enim id agit ut motum promoveat, ſed ut aliud motum illum non impediat ; ſi reſponderis ab intrinſeco naturæ ſuæ principio, dico quod hoc principium erit formale (ut loquuntur) ego autem quæſivi efficiens, ſiquidem id jam olim tritum & ubique receptum, quod quicquid movetur ab alio movetur, quod tu vide ſis, & cave, priuſquam negaveris.

2. Diſputas. Non ſuſtentatur ab aere externo. Erg. Ab interno vinculo.

Reſp. Suſtentatur a naturali aeris repugnantia, & ſimul ſuſpenditur ſi placeat a vinculo, ſed a puriori-bus partibus aeris jam in ſuo elaterio.

3. Argentum in ſua ſtatione quieſcens non gravitat uti applicanti digitum immerſo tubi orificio patebit. Erg. ſuſpenditur & huc faciunt inſignes librationes.

Reſp. Suſpenditur, eo modo quo diximus.

Cap. 7. Vidimus aerem in *Cap.* 3. ab argento deſcendente extendi ; ſed non ita, ut ſe ſolo occupet majorem locum, quin potius per admiſſionem ſubtilioris materiæ ; ubi autem hoc capite dicis ſubtilem tuam materiam (ſcil. argentum rarefactum,) ipſo aere ſine dubio, extenſu longe faciliorem eſſe : Credo intelligis extenſibiliorem longius, ut ſic dicam :

dicam: Nam aer in *Cap.*3.extendebatur a pondere 20 dig.argentum autem non extendetur niſi a pondere 29 $\frac{1}{2}$.

Quod vero tubo inclinato,ſugatur uterque digitus ex diminuto jam pondere.

Quod elevato tubo nonnihil extra argentum reſtagnans,ita ut pars aliqua argenti e tubo effluat, videamus reliquum illico aſcendere,uſque ad digitum ſuperne claudentem & contra eundem fortiter allibi.

Quod denique ſi antequam ſic elevetur tubus, aqua ſuper infundatur argento reſtagnanti, videamus elevato ut prius tubo,totum argentum effluere, ejuſque loco aſcendere aquam, nec deſiſtere, donec pervenerit ad ipſum pene tubi verticem, attractam nimirum ab ipſo funiculo, qui, nactus jam levius pondus, (aquam ſcil.) ſe ad debitam ſibi brevitatem contrahit.

Reſp. Quod hæc omnia,ita fieri debent ex noſtris principiis, ut ex antedictis manifeſte patet.

Cap. 8. Dicis primo funiculum hunc non eſſe communem hunc aerem quem ſpiramus,ſed aliquid longe ſubtilius, contra clariſſimum T. Hobbium; nam in ultimo experimento *Cap.*7. ſubſtituto aere loco funiculi, aqua quæ antea ad ſummitatem tubi pene aſcenderat, jam ne quidem ad tubi medietatem aſcendet.

Reſp. Hoc experimentum (una cum aliis) ſatis evincit, communem hunc aerem quem ſpiramus non occupare ſpatium ab argento relictum; at vero ſi Hobbium exponas ex propriis ipſius verbis, Phyſ. Part.4. c.30. Art.9. ubi loquitur de fonticulo artificiali,& mox Art. 11. de ſclopetis ventaneis, ſi (inquam) Philoſophum illum exponas cum candoris

grano uno vel altero ; poſſit intelligi de purioribus aeris partibus: verum in eo potius mihi videtur author iſte errare, quod exiſtimat aerem purum omnem per inferiora inter argentum & concavam ſuperficiem tubi irrepere, & ſimiliter ad fonticulum artificialem, ad ſclopetos ventaneos reſpondet ; quanquam diſſimulare nolo nobiliſſimum virum R. Boylum experiendo animadvertere quod minores aeris bullulæ aſſurgere ſolent per totum tubum inter argentum & concavam tubi ſuperficiem ; quod cedere poſſit in Hobii patrocinium, eatenus ut aliqua ſaltem pars materiæ ad placitum illius doctiſſimi Philoſophi aſcendat : quem ego quum defenderem in prædicto tractatu, profecto illum intellexi, non de communi hoc aere quatenus illum ſpiramus, ut expreſſe dico *p.* 96. verum neſcio, quo meo malo fato, intellectus meus dum Hobbium defendo, abreptus eſt, ut aeris gravitati, (ac ſi aer communis modo Hobbiano aſcenderet) ut aeris inquam) gravitati adſcripſerim, quod aqua in anthis non aſcendet ultra 32 pedes aut circiter. Quum terminus aquarum aſcenſui poſitus adſcribendus eſſet debilitati naturalis aeris, (quam ſic vocavimus) repugnantiæ : Ideoque etiam & fuerim in magno periculo vitulam meam perdendi.

2. Dicis ſecundo, neque eſſe ſubtiliorem aliquam aeris partem quam ætherem nonnulli vocant per vitri poros ingreſſum, ut docet Stephanus Natalis ; nam ſi argento in ſua ſtatione manente, digitus immerſo tubi orificio ſupponatur, illudque bene claudat, videbimus, extracto tubo, inverſoque ita ut argentum ad alterum tubi extremum deſcendat ; digitum illum tam pertinaciter tubo adhærere, ut eum cum toto argento incluſo nempe digitis 29 ½ nec

non

non notabili præterea pondere adjuncto ſuſpendat teneatque in aere pendulum; hujus autem adhæſionis nulla omnino in hac ſententia ratio reddi poteſt.

Reſp. Poteſt: & ſine rarefactione illa quam tu ſupponis, nempe cauſam ſuctionis, adhæſionis, atque attractionis jam antea dedimus.

Sed urges, adde quod non eadem modo deſcenderet argentum, (ut videmus) in tubo vitreo & æneo, vel argenteo, eo quod pori ſint in eis valde diverſi.

Reſp. Eſto, ut hujuſmodi tubos accurate expertus fueris, utinam etiam & marmoreum ſi aureum nefas ſit experiri: verum dico poſſint pori eſſe diverſi, non tamen valde diverſi, aut habere differentiam ſenſibilem; ſed in teipſum hoc argumentum retorqueri poteſt. Scil. non eodem modo deſcenderent argentum, aqua, vinum, quæ tamen (teipſo fatente) obſervant deſcendendo eandem ponderis analogiam; non eodem modo (inquam) deſcenderent, ſi ad id neceſſaria eſſet rarefactio, ſive ſeparatio illa ſuperficierum quam tu ſupponis; ſiquidem diverſas habent conſtitutiones & denſitates, nam argentum vivum, pondere, proxime ad aurum accedit, & ſecundum veſtram Philoſophiam, multo plus materiæ, ſub eodem ſpatio, in ſe contineret, quam aqua ejuſdem molis; ideoque quo corpus eſt denſius eo extenſibilius eſſet, ideoque etiam & extenſu facilius eſſet, ut tu dicis in *Cap.*7. initio, certe corpus rarum videtur jamjam extenſum eſſe, idioque & ad ulteriorem extenſionem minus aptum eſſe, quod tamen eſt contra experimentum tuum de aere in Arg.3: Cap.3.

*Cap.*9. Cum igitur funiculus iſte non venit ab

extrinseco, restat ut ab intrinseco; sed non a spiritibus ab argento extractis, præcipue quia vinum paulo minus aqua descendit, pro analogia gravitatis ut a paschalio expertum; neque stationem suam usualem haberet argentum descendens in longiori tubo, dein & usualem stationem repetet argentum sæpius experimento adhibitum.

Resp. Rationes tuas recipimus, quoad spiritus ab argento extractos optarem tamen ut memoria teneres bullulas ascendentes, quas observabit Honorabilis vir R. Boylus; & quare? Dicam tibi inferius in sequentibus. Interim observat idem vir Honorabilis post bullularum ascensum si invertatur tubus, argentum aptius iterando experimento futurum; testatur etiam se cavendo diligenter aerem tum supra tum infra, argenti stationem ad dig. 30 $\frac{1}{8}$ procurasse.

Cap. 10. Est igitur funiculus (inquis) superior pars argenti rarefacta & extenuata.

Resp. Nempe jam (Vir D.) sublato vacuo, omnique materia quæ tum extrinsecus tum intrinsecus adveniret, positive atque asseveranter affirmas, neque nos amplius tenes suspensos funiculo tuo; verum ille jam jam disruptus est, & tu nihil hic aliud affers ad funiculum tuum resarciendum; veruntamen ut rei modum explices, pergis.

1. Et notas primo: Argentum non mere tangere summitatem tubi sed eidem quoque firmiter adhærere.

Resp. Certe contra vacuum abunde cautum est a natura; nempe quia corpora quæ se mere tangebant, nulla vi divelli possunt ut sit vacuum, quin post vim alteri illatam ad vacuum tendentem, jam non mere tangunt, quinetiam & adhærent; verum

esto,

eſto, dabo libenter argentum no mere tangeré, quin & adhære; quæro iterum jam ſuo loco, quare ſic adhæret? Reſpondes, quia nihil ibi ſit præter tubi verticem, quod loco argenti deſcendentis ſuccedat, & polliceris ulteriorem rationem initio Cap. II. ſed ego nihil ibi video aliud in quod rem hanc reſolvis ultimo; verum & ibi etiam reſpondes ne detur vacuum.

Reſp. Aſſignas cauſam finalem, quæ non movet niſi ſubeſſe cognito, & quatenus movet efficientem ad agendum, ideoque in inanimatis haud locum habet: ſimilitudinem aliquam fateor etiam per univerſam irrationalem materiam; qua intellectus noſter elevatur & quaſi manu ducitur, ut agnoſcat primum congnoſcentem a quo ſingula ad fines ſuos diriguntur eoſdemque aſſequantur; verum in ſua cauſarum ſerie & ubique effectorum cauſas efficientes expectamus; in quo genere quia a te nulla datur nobis adhuc non eſt ſatisfactum; ſed pergis rem exemplo illuſtraturus, ſic enim (inquis) e tubo cujus alterum extremum immergitur aquæ, nequit exugi aer, quin aqua ei adhæreſcens pariter aſcendat.

Reſp. Exemplum potius contra te facit; nam per dilatationem thoracis & ab dominis, truditur aer qui aquam urget in tubulum ſine rarefactione; eodem modo deſcendit argentum quod comprimit aerem, exprimitque per poros vitri materiam ſubtilem in locum argenti deſcendentis.

Id hic obſervare tempeſtivum, nempe te (vir Doct.) per totam tuam diſputationem, ita reſpexiſſe ad dilatationem aeris vel argenti ad implendum locum ab argento relictum, ne detur vacuum; ut nihil tibi curæ fuerit, quid fieret de illo aere qui

in ſubjecto vaſe ab argento deſcendente premitur; imo nihil plane cogitaſſe videris de loco qui argento deſcendente implendus.

Sed procul dubio paratiſſima erit reſponſio: audiamus. Nimirum, una eademque vi condenſatur exterior aer, qua expanditur interior, ſi ante factum experimentum, paululum ejus in tubum admittatur; verum, inquam ego, eſto, & condenſetur aer externus.

1. Inprimis igitur, ac ſi partium ſtudio abreptus, valde injurioſus fuiſti, adverſus aeris externi dilatationem, quod de ea ubique tam profundiſſime ſiles, dum omnia Phænomena reſolvis per contractionem aeris ſive funiculi interni. Verum invitus id feciſti & quaſi ex quadam memoriæ negligentia, nam ignorare non potuiſti, materiæ dilatationem in tantum ex hac parte, ex altera quidem neceſſario contractionem alterius alicujus in tantillum poſtulare, niſi dimenſionum penetratio admittatur.

2. Et cur non admittatur quæſo? Nam aer ille externus, qui in ſuo ſpatio non illud adeo implet, quin millies & longe plus materiæ ſub eodem ſpatio eſſet, ſi argento vivo impleretur poteſt igitur unus aer (ut ſic dicam) alium aerem ſubire, duoque corpora in uno loco, eſſe, & adæquate; quid ni? Cum enim ſatis ſit ſpatii, cur non poſſint ſimul amice concumbere & nidulari, neque metus fuerit, ne ex condenſationum conflictu tandem pica æſopica ab Ardea extruderetur. Quod ſi dimenſionum penetrationem nolis, infra enim video illam tibi diſplicere, quid ergo? Eſto ut,

3. Sine dimenſionum penetratione, contrahatur externus aer ac dilatetur, rogo, cur non æque comprimatur, ut expreſſæ particulæ exeant ex hac parte,

parte, & intrent ſimul alia, eo modo quo nos ſtatuimus?

4. Sed contrahatur externus aer eo modo quo tu vis; quoniam internus aer ab expanſione ſua ſe reſtituere laborat; id jam ſaltem ex veſtris principiis dicendum, *viz.* Externum illum aerem non interim feriari ſive otioſum eſſe, verum & vi pari atque diligentia, ut ſe etiam reſtituat & ex anguſtiis liberet conari, uſque dum ſtatum naturalem aſſequatur atque recuperet. Bene habet; ergo (inquam) aer externus in ſtatu ſuo violento premit, premit (inquam) totum tubum, ſaltem argenti fundum ſive digiti inferioris ſuperficiem extimam, quam tamen preſſuram tu non ſenſiſti, (adeo mollis erat) factam ab aere, quem tu vocas molliſſimum; quod mirum, quandoquidem æquali vi preſſuram fieri, requirit reſtitutio a condenſatione; qua ſuctionem ſive attractionem reſtitutio a rarefactione poſtulat. Ideoque (velis nolis) noſtram ſuctionis explicationem recipere debes, egoque (ni fallor) te funiculo tuo irretitum atque conſtrictum habeo ut nullo pacto effugias; ſane ſuctionem internam & preſſuræ externe carentiam videris per totum tuum librum, habere, pro præcipuo cauſæ tuæ præſidio; verum ſi momenti quicquam eſſet vel ponderis in argumento inde ducto, ego dum preſſuram illam mecum recolo, aperte video totum illud in teipſum revolvi, ſaltem ſententiam tuam plus longe gravatam iri; tu enim vim utrobique æqualem vel circiter agnoſcere debes, ego vero qui reſtitutionis vigorem atque originem ab ignea materia avolante repeto, & ad eaſdem partes, (ſupremas intelligo) tubi, preſſuram primo & principaliter fieri teneam; quam tamen utpote derivativam, tantum non contempſerim.

2. Notas

2. Notas rarefactionem fieri non ſolo calore, ſed diſtenſione ſeu vi divulſiva; notandum tuum probas experimentis. Scil. ab aeris extenſione a ponderoſo argento, de quo jam audivimus ex Cap. 3. ſecundo ab exuctione aeris elagenula abſque eo quod aliud corpus ſuccedat loco aeris ſic extracti; dein. ex globo vitreo magdeburgico. De quo infra.

Reſp. Video te ab his experimentis, argumentari ſolummodo quoad vim divulſivam in hoc notando, non quoad ipſam tuam rarefactionem, quam jam ſupponis ut antea a te probatam; Ideoque licet negaverim te id præſtitiſſe. *viz.* Talem rarefactionem probaſſe, nolim tamen diffiteri te hic ut ubique ſcholaſtice & methodice ex tuis ſuppoſitis procedere.

His prænotatis, ad explicandum rei modum accedis; verum quum rem ipſam hactenus probare non potuiſti; qui queas rei modum oſtendere? Non entis nullus poteſt eſſe modus, verum audiamus.

Argentum deſcendens a vertice tubi, affixam, ei relinquit ſuperficiem extimam, ſive ſupremam, eamque, eouſque ſuo pondere extendat extenuetque, donec facilius ſit aliam ſuperficiem ſimiliter relinquere, quam priorem illam ulterius extendere, & ſic deinceps.

1. Superficiem extimam, dicis argenti, primum cur argenti extimam non vitri intimam? Reſpondebis ob duritiem; eſto; ſed ſerio loquor cur non digiti? Non quidem; vel certe majorem digitorum tuorum curam habuiſſes, qui experimenta ſæpius repetendo, tandem male multati fuiſſent.

2. Quis fando unquam audivit? Superficiem extendi

extendi posse in profundum dices te non intelligere superficiem mathematicam sed talem quæ aliquam habet solidam quantitatem; credo; & hoc est quod, quærendo, ego te dicere volui; Dico igitur quoniam quantitas est infinite divisibilis, & solida quantitas, in solidas; nulla ratione a te assignari possit, quantitas aliqua determinata; intelligo generalem aliquem modum, quo ulla determinata quantitas assignari possit a quovis & præsertim a te qui novam Philosophandi rationem ex corporum extensione, motu & figuris, ut puto, non probas, quin potius id mihi in hoc tractatu videris agere, ut ex novis experimentis veterem Philosophiam stabilires, novam convelleres, suoque gladio sibi novos Philosophos jugulares. Dico igitur rationem nullam dari posse (supposita simplicitate & homogeneitate illa corporum, quæ a veterum authoritate recepta est) cur hæc quantitas illa sit eligibilior (suppositâ (inquam) tali partium constitutione ut in iisdem nulla sit differentia;) si enim diceres talem determinatam quantitatem nimis magnam fore pro ratione ponderis, regero, pondus augeri posse; si alteram nimis parvam, dico jam pondus diminui posse: Et profecto si pondus ad 29 $\frac{1}{3}$ suffecerit ad separandam & extendendam quantitatem tantam; quanta vel quantulacunque demum illa fuerit, certe videtur quod dimidium pondus omnino separaret & extenderet dimidiam quantitatem.

3. Adeoque argentum extenderetur quoad omnes suas superficies a suprema parte ad fundum usque pro ratione & analogia ponderis; certe huc faciunt experimenta de aeris extensione. Ut Cap. 3. etiam exactio aeris e lagenula, quinetiam e globo Magdeburgico; huc inquam faciunt ut corpus aeris exten-

extenderetur, ſecundum ſe totum, fere ut fit in corio equino; vel chordis: Tu tamen in Cap. 18. in explicatione tertii experimenti, recurris ad ſuperficies quaſdam quæ ſucceſſive diripiuntur a tantillo aeris in brachio emboli. Sed inprimis tu, qui in hoc capite ponis corporum condenſationem, & a compreſſione non a ſolo frigore, proculdubio non ſentis corpora condenſari tantum ſecundum ſuperficiem extimam, ſecundum quam comprimuntur. Tu etiam rarefactionem & a calore fieri ibidem ſtatuis, jam vero non credis (ſpero) illam fieri tantum ſecundum ſuperficies quaſdam, cum calor in intimas partes penetret; ſed tertio, ſi non ſecundum ſe totum; experimenta, non ſuccederent eodem modo, quoad plurima Phænomena, quia corpus in tubi parte relicta vel globo pneumatico eſſet valde diſſimilis conſtitutionis nempe ex hac parte communis aer, ex illa ſuperficies rarefactæ. Quarto ſic diſputo. Si aer non ſecundum ſe totum expandatur, eodem modo experimenta ſuccederent quoad deſcenſum mercurii ſive plus aeris admiſſum, ſive minus, ſcil. ante factum experimentum: Sed hoc egregie falſum conſeq. patet. Quia tantillum aeris ſufficere poteſt ad ſuperficies ſuppeditandas, & reipſo urgente ſub ſecundo notando, aer extendatur ad replendum locum pluſquam bis millies majorem quam prius repleverat.

4. Si ſuperficies extendantur, verum non argenti ſed aeris, tu enim poſtea de marmoribus loquens, putas aerem vix poſſe tam totaliter excludi, ut nullus omnino remanſerit, & quam difficulter in hoc caſu excluditur, experimenta Boyliana ut jam dixi ſatis oſtendunt, Vir nobiliſſimus, cavendo aerem, ſtationem effecit ad 30 $\frac{1}{4}$. ego vero penitus perſuaſus

ſum

ſum ex rationibus ab utriuſque materiæ affinitate jam datis ſtationem, ſi aer prorſus prohiberi poſſit, longe adhuc altiorem futuram. Ut vero oſtendam quod non argenti : recordare (quæſo) quod in exp. 4. Cap. 7. poſt elevatam aquam & demum effuſam, contractumque penitus funiculum ; non tandem reſtitutus eſt ille funiculus in argentum ſenſibile, ſed furtim proculdubio ſe aliquo recepit Mercurius, funiculo ſuffuratus eſt.

Cap. 11. Ad ea ſolum in Cap. tuo undecimo jam reſpondendum reſtat quæ habes in corollario ſecundo. *viz.* aqua in Thermoſcopio quo utimur ad indicandum temperiem auræ, ſimiliter ſuſpenditur intra illum tubum a funiculo aerio ibidem relicto. Eodem modo quo Cap. tertio in 3. arg. extendi vidimus funiculum illum aerium (a v r.) a ſuſpenſo argento, atque hinc fit quod contracto hoc funiculo per frigus, aqua illa tempore frigido aſcendat, deſcendat autem tempore calido, eo quod per calorem funiculus ille dilatetur.

Reſp. Quandoquidem calor non modo aeris, ſed & manus vitro ſuper impoſitæ, efficiet ſenſibilem aquæ deſcenſum, ſiquidem intrantibus tenuibus caloris particulis datur aquæ (alias a gravitate ſua naturaliter deſcenſuræ) deſcendendi libertas ; quid ni in conſimili effectu, quin & conſimilem cauſam agnoſcamus, & materiam tenuem in tubum argenteum intrare fateamur ? Tu forſan aliter explicabis calorem ut & accidentia quam ego, ego ſentio calorem eſſe rei modum verum non ſine corpore & in tenui materia mota conſiſtere, unde facile eſt rarefactionem ad hunc modum explicare ; materia tenuis in ſubjectum intrando, motum ſuum partibus ejus communicat, earumque quaſdam (quatenus ad id aptæ

aptæ natæ sunt) ab aliis separat & removet dum interim ipsa poros impleat. Tu si aliter calorem explicueris, fac modum quo fiat rarefactio intelligibilem; scio alios explicare accidentia tanquam essentias simplices a formis suis ortas, multisque verbis scatent, quibus tamen nihilo plus intelligimus.

Verum dum hic asseris aquam similiter suspendi, id sane eatenus verum est, quod aqua non descenderet statim) neque enim habet quo eat, nisi ut viam sibi faceret, paris essetgravitatis) quin sistitur a naturali aeris repugnantia; sed est quidem aliqua differentia quod ad elaterium attinet; in thermoscopio enim descensus fit a leni & blando calore, qui sensim ingeritur; neque igitur aut inclinato, aut elevato tubo, eadem sequentur quæ in tubo argenteo Phænomena.

Cap. 12. Quæ habes in hoc Cap. 12. in quo cæterorum experimentorum circa hanc materiam rationes exponis, mirifice consentiunt cum nostris principiis; ex quibus experimentorum rationes tam facile eruuntur, ut plane frustra essem; si id pluribus ostenderem; tantum igitur ad ea quæ habes sub quinto & nono experimentis examinabimus.

Quintum experimentum est de vesica evacuata, suaque sponte retumescente. Et quæritur,

Cur vesicula (puta piscis) evacuata, atque iterum constricta, in loco ab argento relicto, se statim in omnem partem expandat, turgeatque adeo, ac si quis eam fortiter inflasset.

Resp. Vera ratio petenda non est ab aeris, aut vesicæ elaterio, sed ab aeris communis; qui est inter plicas vesicæ, crassitie & tenuis materiæ in spatio relicto natura, quæ se habet ad modum caloris;

ideoque

ideoque quod reſpondi in tract. de plen. p. 31. ad hiſtoriam mirabilem de ſpiritus vini ſemuncia, in phiala vitrea, nempe reſpondi inflationem fieri poſſe a flatuoſis vini ſpiritibus; impletur autem veſica a calore, id hic etiam dici & poſſe & debere puto. Scil. tenuis materia ſe ingerit & motu ſuo vehementer urget flatuoſum & craſſum aerem ſive humorem forte in vaporem reſolutum, hinc diſtenſio ſed impletio fit ab ipſa materia tenui. Ego veſiculam in phialam ita calefactam ut aquam attraheret, ingeſſi, mox retumuit, quanquam os phialæ erat ad aerem externum patens accepi etiam veſicam ſuillam recentem & juniorem, quam ſuper ignem aliquandiu filo conſtrictam ſuſpendi, non modo retumuit ſed & cum fumo exeunte & fragore diſrupta eſt. Si etiam vas aqua plenum & cui foramen apertum ad ignem calefiat, vapores per foramen magna vi erumpent. Hæc omnia faciunt aperte contra te (vir erudite) atque manifeſte probant veſicæ latera extrorſum trudi ab interno aere ſeſe expandente eo modo quo dictum eſt, non a funiculo tuo extrinſecus ambiente et ſe contrahente; ac ſi (ut loqueris) forent infiniti quidem funiculi ſingulis veſicæ punctis affixi, qui omnes ſe eodem momento contraherent. Quinetiam ab iis (ut opinor) haud leve nactus ſum argumentum, quod materia ſubtilis ſe habeat ad modum caloris, ſcil. ab effectu caloris rem ita ſe habere colligo; neque tamen hinc ſentio me obſtrictum ut defenderem huic materiæ convenire omnes ignis culinaris proprietates, nemo, opinor, me tam frigide exponet. Verum jam tandem bonis avibus ignem veterum Philoſophorum elementarem invenimus, neque cygnorum pennis, quibus ad concavam lunæ (altum) feramur, jam opus habemus.

Sed

Sed cur vesica (perforata ejus parte superiore) non intumescat. Respondes, quia per foramen illud statim extrahitur incluſus aer, exugiturque ab illa ſubtili ſubſtantia ſeſe contrahente, eo quod deſcendente argento prius nudetur illud foramen factum in ſummitate, quam reliqua veſicæ latera.

Reſp. Proculdubio in uno momento non omnis aer extrahitur, & quid ſi forte foramen illud non prius nudaretur ? Addis, quod facilius ſit aerem illum ſic extrahere, quam latera veſicæ ab invicem divellere.

Reſp. Ergo jam plus poteſt unus funiculus ad foramen veſicæ, quam infiniti ſingulis veſicæ punctis affixi ; ſed cur non exucto illo aere omni, veſicæ latera a reliquis funiculis extrorſum trahuntur? Enimvero nullam ſpeciem habes dicendi, ab aere tantillo exucto funiculum jam nimis relaxatum eſſe ; aliter ſic ſine dubio dicturus, certe ſubſtantia rarefacta funiculi quæ foramini adeſt, per illud intrare poteſt, & debet, a vi fortiore victa, ut in locum ſuccedat laterum recedentium, ne detur vacuum. Id vero a te potius hoc loco ſcire vellem, quandoquidem ab experimentis & reſponſionibus tuis manifeſte liquet, a tota rarefactæ materiæ circumferentia attractionem fieri, cur non tota veſica ad centrum funiculorum ſive ſpatii relicti traheretur ; ibique poſita non inflari ſed comprimi debuit ; neque deſcendere, ſed in funiculorum æquilibrio quieſcere deberet.

Experimentum nonum, mundo innotuit per nobiliſſimum Philoſophum R. Boylum, qui affirmat ſe argentum in ſua ſtatione collocatum, tempore hyemali per plures hebdomadas, quotidie obſervaſſe, inveniſſeque, quod licet interdum imitaretur languido, quodam modo thermoſcopium, aſcendendo

nimirum

nimirum aliquantulum tempore frigidiore, aliquando tamen contrarium plane accidisse, ita ut tempore frigidissimo, notabiliter magis descenderet quam alio tempore longe mitiore : Discrimen autem hujus ascensus & descensus, ait spatio quinque circiter hebdomadarum ad duos integros digitos excrevisse.

Hoc experimentum manifeste militat contra tuam sententiam, qui condensationem tam a frigore petis quam a compressione ; quo igitur aura frigidior, eo plus contrahi deberet funiculus, ideoque & argentum ascendere contra experimentum. Sed quod ad nostram sententiam attinet, ea manifestum statuit discrimen inter particulas illas blandi & lenis caloris qui vulgariter est in aere, & quotidie sensim plus minus se ingerit ubivis pro ratione tempestatis ordinariæ, & illas quæ fiunt ab aeris elaterio jam exposito ; ideo haud mirum si argentum languido modo thermoscopium imitaretur ; quod vero ad duos illos digitos attinet, & descensum præsertim in frigidiore tempore, contra quam fit in thermoscopio, causa forsan pulcherrima assignari possit ab illo qui Cartesius allubescit, versus initium lib. de meteoris. Ubi ostendit plus hyemali tempore, quam æstivo, materiæ subtilis prope terram deferri.

Cap. 13. Hoc capite pulchre observas, quod in Syphone vel tubo inflexo argentum non possit elevari supra dig. 29 ½ facta mensuratione, a linea excitata perpendiculariter ad basin cruris recipientis, neque in tantam altitudinem si crura, angulum nimis obliquum efficiant.

Cap. 14. Pulchre etiam in hoc capite ostendis, prædicta experimenta non minus in aqua, vino, &c. Quam in argento vivo locum habere, observatis debitis liquorum analogiis. Viamque facilem hic aperis

ris exhibendi omnia prædicta experimenta per aquam etiam in tubo multo breviore quam 33. ped. nempe cum 3 pedibus argenti & uno aquæ, & quod recte computanti (quia ratio ponderis argenti ad pondus aquæ, est ut 13. $\frac{1}{2}$ ad 1.) Constabit aquam acquiescere debere in altitudine fere digitorum 40 $\frac{1}{2}$.

Dum autem in corollario reprehendis errorem in aliis qui causam, cur aqua ascendit per antliam, petunt a vacui abhorrentia; ipse in haud minorem incidis, asserendo illam, omnino sursum trahi ab ascendente aere sibi adhærente; ut ex jam supra dictis cuivis constare potest.

Cap. 15. Procedis ad experimenta Magdeburgica: quorum ego ne unum video, quod non ex jam a nobis in hoc scripto dictis & intellectis non possit statim solvi, ideoque ne verba frustra multiplicare videar, & quia plura consimilia, habituri sumus in sequ. Cap. Pauca quædam hic annotasse sufficiat ad quintum experimentum. De vitro quodam, quadrato, quod postquam aliquandiu in extrahendo aerem elaboratum sit, tandem cum magno fragore in mille partes dissiluit; quomodo autem per externi aeris pressuram, vitrum, hoc in tot partes diffractum sit, videant auditores illius sententiæ; tu interim, respondes, a subtili tua materia se contrahente.

Resp. Videris etiam & tu, qui (ut ego irrefragabiliter demonstravi) omnino tenere debes, non modo pressuram ab aere ambiente, propter ejus condensationem a descendente Mercurio; de qua, ut dixi tu per totum tuum librum, non videris, vel semel cogitasse; verum etiam & illam sensu rigidiore, quam a nobis explicatur. Ego sane nullam omnino in hoc experimento difficultatem percipio, vitrum enim

enim extrinsecus premitur, ab aeris communis Crassioribus partibus (aere jam in elaterium suum coacto, & se liberare contendente) quia simul intrinsecus, subtiliores particulæ, avolare laborant. Nullus dubito quin id quod te decepit (vir erudite) erat, quod non potuisti concipere, quomodo hujusmodi pressura, cum suctione vel attractione interna consisterer; quæ difficultas supra a nobis ablata est, solutione satis obvia, Philosopho cuivis qui liber esse debet a præjudiciis vulgi, qui nihil ad motum concurrere putant, quod non vident, aut aliquo modo sentiunt; cum autem hic dixeris te accepisse a fide digno quod plumbeæ cujusdam cisternæ latera a simili causa instar crumenæ evacuatæ confluxerint; credo: pressuram autem nullam extrinsecus factam, æque credam, atque vesicæ latera ab aeris exuctione concurrere posse sine ulla exterioris aeris pressura.

Cap. 16, 17, 18. Pergis ad experimenta Boyliana; quorum primum est, quod licet initio haustionis, embolus sive suctor, cum difficultate aliqua sursum trudatur, scil. ad aerem ex antlia expellendum, per valvulam, tamen ubi aliquandiu in exhauriendo elaboratum sit, tantam esse facilitatem observetur, ut videatur suctor, quasi sponte sua ascendere.

Ratio hujus experimenti est valde manifesta, quia postquam plurimum aeris multis vicibus e recipiente extractum fuerit, minus jam in eodem restat proxima vice, in antliam tenui solummodo materia plenam, per apertum epistomium, irruendum; ideoque plus longe jam materiæ tenuis inest antliæ, quam prima vice, & hinc, ex nostris principiis fit attractio major: Atque hinc fit quod obstructorium operculo insertum, tandem, tam difficulter extrahatur, ut extrahenti videatur magnum aliquod

pondus elevandum, ut in ſecundo habemus experimento; tu hic ut ubique recurris ad rarefactam tuam materiam, jam a me enervatam, & quam etiam hic refutare potui, ſed differam aliquantiſper rationes, quibus commodius in ſequentibus illam reddam plane elumbem. Tertium experimentum, quoad antliam ſolummodo eſt hujuſmodi.

Dum exprimitur embolus, nulla major ſentitur deprimendi difficultas in fine depreſſionis quam in initio.

Reſpondeo; Quoniam externa preſſura aeris eſt tantum derivativa, ut jam antea explicuimus, aer æque facile cogitur, ſecunda vice, (ut ſic dicam) in elaterium ac prima; & quoniam ingreſſus tenuis materiæ, non fit in eandem partem, ut in primo & ſecundo experimentis, ſed aliam & ſubinde novam antliæ partem, vel tubi qualem torrecellianum experimentum requirit; in quo tubo res ſimiliter plane ſe habet, nam deſcendet argentum longiſſime, modo pondus excedat dig. 29 $\frac{1}{8}$, quod ſi aer haberet primitivam (ut ita dicam) vim, unde a ſe ſolo & a mera interna partium ſuarum conſtitutione, renitendo, ageret, ſecus & modo plane contrario ſe haberent Phænomena, uti etiam obſervat vir Honorabilis.

Ideoque aer externus prima vice non adeo comprimitur, quin & ſecunda vice æque facile comprimeretur & recederet, ſi haberet quo iret; at in experimentis relictus eſt locus, ſemper æqualis illi, quem extrinſecus occupat; ideoque in centum tubis ſibi invicem propinquis experimenta ſuccederent: Nam ſi quis objiceret, quod quo plus materiæ tenuis ab externo aere exprimitur, eo minus exprimendum reſtat, ideoque difficultas exprimendi augebitur.

Reſp.

Resp. Ne nunc hujus difficultatis fundamentum examinarem, dico, difficultatem illam non fore sensibiliter majorem (ut verbis nobilissimi authoris utar) si consideretur vasta quantitas aeris, qui continue se reducit ad æquabilem & convenientem ubique misturam.

Verum hoc experimentum te (Vir Doctissime) valde urget & pungit sane intus & in cute, inprimis extrinsecus, ob externi aeris condensationem, qualem antea ostendimus & evicimus ; dein intrinsecus dum sic respondes cum itaque æque facile diripiantur & extendantur hujusmodi superficies,(nempe tantilli aeris in antliæ collo) in fine depressionis ac in initio, mirum non est, quod eadem utrobique sentiatur deprimendi difficultas.

Imo sane mirum. Nam quo longius extenditur corpus, eo majorem acquirit vim restitutivam, ut fit in chordis & funiculis ; interim non diffiteor, quin si rarefactio hæc sive aeris extensio fieri potuit, per successivam superficierum direptionem (ut loqueris) responsio nostra quoad hanc partem minoris esset pendenda ; sed talem successivam superficierum direptionem sive extentionem, falsam esse supra demonstravi.

In quinto experimento. Vesica quæ post aliquas exhaustiones valde intumuit, tandem, magno cum fragore disrupta est, hic iterum (inquis) recurritur ad elaterium.

Resp. Tu etiam hic recurris ad funiculum tuum, qui quum toties easdem reponis responsiones, liceat mihi tibi morem gerere ; dico igitur, non opus est ut ad elaterium recurramus, sed ad qualitatem materiæ, quatenus est valde tenuis & mobilis ad instar caloris, cum igitur materia subtilis in vesicam intrat,

incipit viſcum implere & materiam agitare adeo ut craſſiores aeris in veſica incluſi, particulæ, jam plus ſolito agitatæ, nequeunt in tam anguſto ſpatio contineri, ita ut in motu ſuo perſeverent, quam cum quieſcebant, vel minus movebantur, quia particulæ iſtæ ſunt heterogeneæ, & figuras habent valde irregulares, quæ ideo & minus loci occupare debent, cum certo aliquo modo junctæ, quieſcunt & flectuntur, quam cum aſſiduo rapidoque motu disjunguntur atque rotantur, Vide Cart. princ. Part. 4. 31.

Jam ſupra oſtendi, quomodo hoc experimentum contra te facit; id autem ab authore in quarto & ſimili experimento, in ulteriorem ſententiæ noſtræ de ignea particularum natura confirmationem, obſervo: *viz.* Evacuato magna ex parte recipiente, deinceps ſingulis exuctionibus veſicam jam magis perſpicue intumeſcere, quam prius; ita plane etiam veſica ad ignem communem aliquandiu tenenda, ante motum ullum, ſed ubi primum inflari cœperit, continue augebitur inflationis celeritas uſque ad veſicæ rupturam. Huc faciunt etiam & ingentes expanſiones bullularum aeris in 7. exper. ut ſatis liquebit ſi author conſulatur. Quid aliud fit in inſtrumento Magdeburgico, quando aqua attrahitur ad globum implendum? quid (inquam) aliud fit, quam vulgo in medicorum cucurbetulis & phialis defectis quibus aqua attrahi ſolet? Et auſim aſſerere horum experimentorum multa ope caloris vulgaris & effici & ſolvi poſſe: Conſule præſertim exper. 22. ubi author oſtendit, quomodo aeris bulla in tubo aquam inferiorem e tubo detruſit infra ſuperficiem aquæ in phiala; & quomodo ope manus calidæ & carbonis vivi expanſio promovebatur.

Perpende etiam, quomodo animalcula (exucto aere)

aere) mox in recipiente extincta sunt, (proculdubio halitu eorum extracto (quasi in furno calido suffocata fuissent; hinc motus convulsivi, quales solent esse in strangulatis, propter circulationem sanguinis impeditam, ad quam perficiendam in pulmonibus requiritur aer medioc is crassitiei, ut pluribus ostenderem si hujus loci esset; huc etiam spectant, quæ habet author in exper. 42. de ebullitione aquæ calidæ in recipiente; norunt enim omnes, quod si aqua calida ponatur, non super ignem, sed prope ignem, quod (inquam) ope minoris caloris in ebulliendo perseverabit; refert etiam author in Cap. 17. Ex applicatione ferri candentis etiam ipsum Mercurium ebullisse.

Neque plus obest exper. 39. quam profuit septimum, quanquam nescio qui fit quod ipse author ab exper. 39. aliquantenus contra nostram sententiam concludere videtur; aliquatenus (inquam) nam, quamvis caloris effectum hic & alibi plane negarit, tamen non modo ab hoc experimento concludere nolit spatium ab aere relictum esse frigidum, verum etiam & igneam materiæ naturam aliquo modo concesserit, dum id solum velit ab experimento ut nos quasi invitare videatur ad magnam disparitatem, sive quoad materiæ substantiam, sive agitationem, vel quoad utrumque agnoscendam; & profecto concedatur utrumque; nam materia nostra plus quidem habet agitationis, minus tamen calefaciat aut urat (ut sic dicam) quia particulas habet minus terrestres, quam ignis requirit, ut differet atque sævo modo, obvia fere omnia, hamis suis falcatis & quasi rostris aduncis divellat; nam ab irregularibus figuris crassiorum particularum a tenuissima materia rapidissime motarum fit, ut ab igne culinari

linari corpora propinqua fere omnia abradantur & terrerrime macerentur; in noſtro autem caſu ita ſe res habet, ac ſi ſolummodo globuli Carteſiani, cum quibuſdam partibus terreſtribus minus craſſis, in illa tenuiſſima materia natarent: Ideoque obvia quævis, quaſi intacta, potius ſubtilitate ſua penetrant, quam dilacerant; meminit etiam author alicubi & experimenti 38. in eundem finem, *viz.* De aquæ congelatione in recipiente, ope nivis ſubito ibidem liquefactis & ſalis communis, quod cauſam noſtram nullo modo labefactari fatebitur is, qui ſimilem gelationem ad ignem expertus eſt.

Experimentum vero triceſſimum nonum eſt hujuſmodi.

Vitri ovalis & ne frangatur ſatis robuſti, collo, glutinetur tubus vitreus; qui deſcendat fere ad fundum ovi, aſcendat autem per operimentum recipientis minoris; tum aquæ aliquantulum per os tubi ſupremum ad aerem patens, ovo ingeratur, ita tamen ut pars ejus aliqua in tubo emineat; exuctione facta, aqua deſcendit, in hoc quaſi thermoſcopio, per unciæ quadrantem. Hinc colligit author calorem recipiente non eſſe productum ab aeris exuctione; probatque quia calor manus vitro ſuperimpoſitæ, ita aerem in ovo rarefecit, ut inde impulſa aqua in tubo altius aſcenderit quam prius deſcenderat.

Reſp. Argumentum concludit ab eo, quod ſublato effectu, tollitur cauſa; ſcil. ſublata rarefactione tollitur calor; atque hoc argumentum probabilius factum eſt a contrario effectu per calorem manus vitro ſuperimpoſitæ; verum enim vero effectum caloris & rarefactionem jam ſæpe vidimus & præſertim in exper. 7. & 22.

Verum

Verum etiam & insuper respondeo,

Si materia in recipiente post exuctionem esset calidissima, non tamen aerem inferiorem inde multum rarefactum iri; quia in hoc casu multum materiæ exire nequit, ad aerem illum inferiorem satis agitandum, sine vitri (quod hic validum supponitur) fractura, uti vidimus in initio noui experimenti: Et ratio est, quia sine vitri distensione & fractura nihil in exeuntis materiæ locum succedere potest.

Totum autem experimentum solvo in hunc modum; a descendente suctore premitur aer superior in tubo, hinc aquæ subsidentia, & expressio tenuiorum particularum inferioris aeris in vitrum recipiens; quæ tamen particulæ a calore manus vitro recipienti superimpositæ, non modo restituuntur sed & insuper ab eodem calore crassiores partes ejusdem aeris rarefaciuntur, & aqua subjacens elevatur plus solito.

Sed ad te redeo (Vir Doctissime) in octavo experimento vix tibi credibile videtur, vitrum post aliquot exhaustiones diffringi posse a mollissimo aere comprimente.

Resp. Qui tibi credibile videtur, id fieri posse a tenuissima aeris lamina se contrahente.

Sed neque solum disrumpitur vesica, sed & frangitur phiala vitrea, si aqua semiplena, & clausa, modo paulo ante ostenso, recipienti cuidam parvo includatur.

Resp. Hoc experimentum (quoad fracturam vitri) aliqua ex parte suffragatur iis, quæ de calore superius disseruimus, nam eo supposito, vitrum facilius diffringi possit, siquidem idem evenerit, si phialam ad ignem exposueris: tu putas latera phialæ ab

invi-

nvicem divelli per violentam illam exhauſtionem aeris ſibi adhærentis.

Reſp. Nempe poſt aliquam rarefactionem prius factam, ita ut ab adhærente aere prius ſuperficieculæ quædam direptæ atque extenſæ fuerint; rogo igitur (quoniam Recipiens nunquam penitus aere deſtituitur,) cur non fieret manifeſta diſtinctio ad ipſum ſenſum, ita ut aer communis & adhuc intactus, videri per ſe queat tanquam ſenſibiliter craſſus; certe magna differentia apparere debuit quoad diaphaneitatem, nempe fumos in aere & ipſum halitum noſtrum quandoque videmus, ſed inter ſuperficieculas extenſas & aerem integrum longe major eſſet differentia; ſed tu proculdubio nihil tale obſervaſti, neque hactenus ſenſiſti aliter quam quod ſpatium in recipiente fuerit ubique homogeneum; quid vero? An trahit rarefacta materia a circumferentia ad centrum, ita ſane reſpondendum, fracto Recipiente, hic autem fracta phiala cujus convexam ſuperficiem convellit, a centro ad circumferentiam traheret; quia fragmentum exſiluit, preſertim ſi in centro Recipientis vitrum poneretur; nec eſt eadem ratio, (ut tu affirmas) alterius cujuſdam phialæ, quæ incluſa veſicæ, fracta eſt una cum veſica includente, inque plures particulas comminuta, nam prius juxta tuam ſententiam veſica torqueri atque dilacerari debuit, quam vitrum.

Tranſis ad experimentum decimum ſeptimum, hic (ais) agit author de experimento Torricelliano; quid nimirum ei contingat ſi Recipienti includatur? Certe detracto ſuctore argentum ſtatim deſcenderet, eoque magis quo plus exhauriebatur, donec tandem ad ipſum pene vaſculum, argento reſtagnante repletum perveniret. Reſpondes argen-

tum per illam exhauſtionem ſic in tubo deſcendere, quod deorſum trahatur ab aere, qui incumbit argento reſtagnanti; ſiquidem incumbens ille aer, jam per exhauſtionem valde rarefactus & extenſus ſe vehementer contrahit & contrahendo conatur, etiam ſubjectum ſibi argentum reſtagnans e ſuo vaſculo elevare, unde fit ut (argento illo reſtagnante, minus jam gravitante in fundum ſui vaſculi) argentum, quod eſt in tubo deſcendat, ut per ſe patet.

Reſp. Neque per ſe patet, neque per te patet; ſed contrarium manifeſte per te patet, nam tu argentum in ſtatione ſua (ut hic ſupponitur) ſuſpenſum eſſe tenes, & in eo quandoque totus es, ut oſtendas argentum ab externo pondere gravitante non ſuſtentari; neque argentum in vaſe, ſua gravitate argentum in tubo ſuſpendit, nam foramine ſuperius facto, mox totum in vas ſubjectum deſcenderet. Sed exciderit parentheſis ille a te aliud cogitante, atque obtutum tuum poſtea ſubterfugerit; quod eo libentius credo, quia hic prius dicis argentum in tubo deſcendere quod deorſum trahatur, eſto; ſed quomodo? Ab aere (mox inquis) jam per exhauſtionem valde rarefacto. Sed inprimis rogo, quare dicis (valde rarefactus) & (vehementer ſe contrahit;) narrat enim author argentum ſtatim deſcenſurum ubi primum cæptum fuerit exhauriri. Dico præterea hæc tuo nullo pacto conſiſtere, (ne amplius rogarem cur non ſuperficies argenti rarefiat) nequaquam (inquam) conſiſtere poſſe: ſiquidem incumbens ille aer (ſecundum te) debet eſſe tantum ſuperficies rarefacta, quum igitur, argentum in tubo deſcendere nequit, ſine vacuo, niſi abradantur & extendantur novæ ſuperficies interceæ, (cujus

generis

generis quibuſdam jam a lapſu in ſtatione ſua ſuſtentatur) erit hic motus motui contrarius, & cur non aereis ſuperficiebus præpollerent argenteæ; ſaltem cur non æquipollerent; profecto tu ſic omnino reſpondes quando propoſito tuo inſervit, nempe in lepido illo experimento ſexto Cap. 12. verba tua ſunt, unde fit ut cum vires ſic in diverſa trahentium ſint æquales argentum in vaſculo acquieſcat uti videmus; ne vero quicquam a ſupetficierum diverſitate cauſeris, & ut te per hanc ſententiam, nuſquam ſecurum videris, ne in angulum, redactum; aerios pugiles, contra ſe invicem committamus; nempe ſub experimento triceſſimo ſeptimo, vis tantillum aeris in anguſto Antliæ collo a ſuctore deſcendente diſtendi, & verſo epiſtomio, in evacuatam antliam, aerem e Recipiente ſumma detrahere rapiditate, ejuſque proinde partes lateribus Recipientis pertinaciter adhærentes valde extendere: Vidiſti proculdubio aerem deſcendere ſine vacuo non potuiſſe, niſi novæ ſuperficies ſepararentur ab aeris partibus toti ſuperficiei convexæ adhærentibus niſi (inquam) ejuſmodi ſuperficies, ſepararentur & extenderentur. Verum perpende (obſecro) hoc qui fieri poteſt; ſiquidem vis, ad hanc rarefactionem efficiendam, nulla eſt, præter illam quæ in minore portione aeris jam rarefacti, & ſe contrahentis. Atque hæc ratio eo fortius urget, quia una ſuperficies funiculi in Antlia, æque valet, ac omnes reliquæ, quoad pondus appenſum ſive attractionem, ut manifeſte a tertio experimento ſupra memorato patet, & quoniam inde liquet vim ſuctoris attractivam majorem vel minorem futuram, pro ratione quantitatis diametri, non axis Antliæ cilindriacæ; ideo in hoc certamine potiores partes Recipientis aeri omnino tribuendæ.

De

De hyemali deſcenſu argenti in exper. 18. jam ſatis dictum eſt: Atque opus erat ut ad occultas cauſas confugeres pro te, cum apertæ cauſæ manifeſte faciunt contra te, ut ſupra oſtendimus.

Sub exper. triceſſimo; cur lapides marmorei bene complanati admodum difficulter ſeparantur? Reſpondes quia nihil poteſt loco cadentis ſuccedere, ſiquidem, motus inſtantaneus eſſe nequit; ob eandem cauſam ego etiam in eandem fere ſenſum reſpondeo. Quia omnia ſunt plena neque ſpatium ullum cadentis capax. ideoque cum legerem rationem nobiliſſimi Domini, ab elaterio aeris in ſtatu ſuo naturali petitam tum ſub hoc experimento, tum præſtantiſſimo diſcurſu nuper Anglice edito, de fluiditate & firmitate corporum, optavi ejuſdem correctiorem paulo aliquam explicationem, atque id fieri oportere amicis profeſſus ſum; nam ubi ceſſio nulla eſt ibi preſſura nulla fieri poteſt; & præterea contra tale aeris in ſuo naturali ſtatu, congenitum elaterium reclamat tertium experimentum, ut ex iis quæ ibidem & alibi jam diximus, ſatis liquet; quamobrem, quum primum audiverim ab amico quodam valde erudito, de libro tuo, Quoad nupera experimenta, qui tamen tantum ſignificavit titulum libri tui, de corporum inſeparabilitate; conjeci te, id forſan agere, ut elaterium aliquo modo corrigeres, atquæ in hæc verba vel ſaltem hunc ſenſum amico meo mox reſcripſi:

Nulla ſunt revera corpora, quæ vel infinite dura vel infinite (ut ſic dicam plana:) ſuppoſito autem quod ejuſmodi corpora darentur, eaque jungerentur immediato contactu (ſi fieri poteſt) & æqualibus ſuperficiebus nulla vi (maxima licet) unquam perpendiculariter diſjungerentur.

Atque

Atque hactenus de experimentis, quæ an veſtris, an noſtris principiis melius quadrent, ex dictis non eſt difficile judicare.

Cap. 19. Ex quibus etiam, quatenus tibi ab experimentis licet contra vacuitates concludere, ut facis in Cap. 19. conſtat, & etiam magis infra erit manifeſtum; hinc ad rarefaſtionem explicandam in

Cap. 20. Sic proceditur.

Quæſtio hæc inter graviſſimas totius Philoſophiæ merito numeratur, utpote de qua, per totjam elapſa ſæcula, diſputatum, nec ullus adhuc vel apparet quidem controverſiæ finis.

Eſt quidem hæc quæſtio (ut ais, vir erudite) graviſſima, atque ejuſmodi ex cujus determinatione fructus Philoſophiæ accreverit non contemnendus. Verum mea ſententia eſt ea a Galliarum celeberrimo Philoſopho, jamjam omnium optime deciſa; cui & præclara nuperorum experimenta obſecundant atque abunde ſuffragantur. Talis certe finis a viro illo ingenioſiſſimo, huic controverſiæ eſt impoſitus, uti mihi videtur; ut vix putem vel te vel alium quempiam, explicationem illius Philoſophi (quod ad ſummam rei attinet) poſſe unquam convellere; diſputare contra tu poſſis aliique; quo ſenſu vix arbitrarer, vel hanc vel ullam aliam quæſtionem, vel me vivente, vel te; deciſam iri; niſi unus Harveius noſter, circulationem ſanguinis tam ſtrenue & perſpicue admodum aſſeruiſſet, ut inter doctiores, jam qui contra muſſitet repertus eſt nemo, eſt quidem, in hujuſmodi quæſtionibus, multum tribuendum intellectus imbecillitati vel principiis quibus olim uſi atque aſſueti ſumus; ubi vero moniti ſumus, plurimum affectui, quandoque religioni,

ſæpius

sæpius e religione mananti lucro; nempe scio quosdam esse, quorum religionem satis acriter pungit veritas, in hac ipsa quæstione; adeoque ut admissa, per non longam neque obscuram consequentiarum sequelam, magnam stragem efficeret; præstat igitur (& proculdubio sine meo hortatu id volunt) ut sententiam illam mordicus defendant, qui fieri possit ut unum corpus per se totum, sit in pluribus locis simul, & plura in uno, ut hactenus defensum est; at si novas Philosophandi rationes iniri, absque alio periculo, vel nimio erroris opprobrio liceret, probabiliter aliquid excogitari poterit, quo ostendatur causam suam aliquatenus reformatam, non esse plane impossibilem; Sed ad te (Vir Doctissime) revertor, videris existimare, te huic quæstioni finem imposuisse; at vero non ego solum sed & alii mecum contrarium omnino sentiunt, & præter me alios etiam habeas, qui sive colloquiis sive scriptis (prout occasio tulerit) contra sententiam tuam disputare parati sint. Ego, quamvis me puto, sententiam tuam in hoc scripto funditus evertisse, atque invictissime falsitatem ejus demonstrasse; nescio tamen an illud tibi ullo modo satisfecerit, vel in minimo quovis articulo; tantum absit, ut animum tuum quoad summam rei mutaverit: Tu certe erga adversarios tuos tam propenso es animo, tantumque bonæ spei de illorum ingenio atque ingenuitate concipis, ut credas illos si expenderent quanta sit difficultas explicandi elaterium, nisi idem aer se solo occupet majorem locum, sententiam facile mutaturos.

Ego vero, quanquam de te omnia bona sentire & sperare percipio me valde proclivem, si quis tamen me rogaret, an credam necne te animum tuum ex

hujus

hujus ſcripti occaſione mutaturum? Profecto ſine hæſitantia ſtatim reſponderem me plane non ita putare; quin potius, ut legis, quantum ego ſcio, id potiſſimum agas, ut reſpondendi rationes excogites (ſi me reſponſione tua dignum exiſtimaveris) & reſponderis quidem (vir erudite) ſi placeat, mihi neutiquam diſplicebis, qui tibi reſpondi (quod ad te attinet) non alio animo, quam ut de te bene mererer: ut tamen reſponderis nolo tibi promittere, mihi ſatisfactum iri, ſentio enim me ſententiæ quam defendo, quod ad ſummam rei attinet, intelligo quod ad ejuſdem numero materiæ expanſionem ſpectat, adeo ſecurum eſſe, ut nihil verear quin in ea tuto acquieſcam. Has nugas, ſeriis, hæc leviora aliis intermiſcere placuit, ne rigida illa, ſua duritie & gravitate nimis offenderent; & ne forte lectorum experimentis minus aſſuetorum, ignis elementaris noſter, uni halitum extraxerit; funiculus autem tuus alterum pene ſuffocaverit, conſulto levior eſſe volui, quam alias æquum eſſet, ut anhelum, illum, hunc autem ſolutum, tandem in liberiorem aerem educerem.

Deinde tres ſententias in hac cauſa proponis, & primum in

Cap. 21. Diſputas contra primam; & probas rarefactionem non fieri per exortas vacuitates.

Inprimis quia in Cap. 19. ab iis quæ in toto præcedente diſcurſu dicta ſunt, nullas tales vacuitates dari probaſti.

Reſp. Experimenta concludunt contra ſpatia, verum an ſat firme contra ſpatiola vacua (ultra magnam probabilitatem) haud fidenter dixero. Quod ibidem exiſtimas te Cap. 10. id probaſſe, quia natura potius quam vacuum admitteret, tenues ſubſtantias

tias ſeparabit, atque extendat ; nihilque is aliud præſtiterit, qui vacuum efficere tentaverit ; ratio illa nulla eſt, uti patet ex iis quæ nos diximus in toto præcedente diſcurſu. Dein,

Diſputas etiam contra ſpatiola, ad eum modum quo nos in tract. de plenit. aliique ante nos : ab eo, quod in veſica retumeſcente pro qualibet particula aeris, darentur pluſquam mille ſimiles particulæ vacui, imo decies particularum vacui centena millia ; ideoque partes aeris inter ſe minime cohærerent, ſed valde ab invicem ſeparatentur, unde fieret ut nullatenus vim habeant veſicam ſic extendendi, ſed potius ſuo pondere, in inferiorem veſicæ partem deſcenderent, ſuperiore parte vacua relicta, quod a diaphaneitate iterum refutas.

Reſponderent forte antipleniſtæ a motu partium diſtentionem fieri (ut revera fit) quem motum in vacuo liberiorem eſſe, poſſe putant, indeque particulas a deſcenſu retineri ; quam belle viderint ipſi, nam ad motum circularem circa proprium axem minus ſpatii ſufficeret ; axe autem ipſo tranſlato, motus particularum contiguis corporibus, neceſſario communicari debet ; & proinde ipſæ quieſcerent, vel ſua gravitate (ut tu ais) deſcenderent, indeque veſicæ compreſſio facilis futura. Verum ego, ſi vacua ſpatiola tenerem, hic & ab extrinſecus admiſſionem tenuis materiæ ſtatuerem, neque raritatem corporum ſolummodo a vacuitatibus explicarem, ſed partim a materiæ motu & diviſione (ut fieri debet) quanquam enim ratio nulla eſt, cur ſi partim raritatis rationem hinc petam, non & in ſolidum eidem cauſæ illam attribuerem ; id enim perinde eſto, prout libuerit, ſi ita plane ſtatuerem, neque pro ſententia mea ullas omnino rationes haberem, tu illam

hoc modo reformatam, ab experimentis vix refutares, neque alio modo quam ad prima illa & fundamentalia principia, vel rationes inde petitas recurrendo; ex quibus, quandoquidem entis affectiones, viz. extenſionem, figuram, motum, durationem, locum, rationes cauſæ & effectus, comparationes majoris & minoris, (& ſi quæ ſint ſimiles, affectiones) clare percipio; entitatem ipſam omnino concludere debeo.

Pergis diſputare a vi diſtenſiva, quam ſane valde magnam eſſe ab experimentis jam oſtenſum eſt: Jam quis, obſecro, (inquis) ſibi unquam, perſuadebit tantam vim attractivam ineſſe aeri tot vacuitatibus perforato?

Reſp. Quis (obſecro) unquam ſibi perſuadebit, tantam vim attractivam ineſſe aeri in tam tenuem lamellam deducto? Nempe in decies centies milleſſima parte auri ejuſdem molis: at ex noſtra ſententia, qua tantundem materiæ utrobique; ſcil. aeris, & auri, ana ſtatuitur; ratione autem motus magna inæqualitas; profecto quo plus raritatis, eo plus motus & proinde plus virium ſtatuendum.

Puto te (una cum aliis qui tecum ſentiunt) limites aliquos veſtræ rarefactionis agnoſcere, quos ultra citraque nequit conſiſtere, verum ex quo fundamento magis limites extenſæ ſuperficiei cujuſpiam exporrectioni, ſive expanſioni ulteriori aſſignabis, quam quantitatem ejuſdem extendendæ determinaſti, nullatenus excogitare valeo. Verum poteſt (quantum ego ſcio) quælibet vel minima mica extendi, non dicam ad quantitatem orbitæ terreſtris, ſed & ad omnem omnium fixarum ambitum, & ſpatia quibus late patet mundus hic aſpectabilis, & nihilominus quo tenuior lamina, eo fortiori vi ſe ad contrahendum

dum conaretur: sed quid tum fieret de reliqua materia, quæ jam spatia hæc vasta replet? Quid fieret? Id certe fieret ut se in aciculæ alicujus satoriæ oculum reciperet, vel apici ejusdem invisibiliter insideret.

Recte in Corollario refutas atomistas illos, qui sentiunt rarefactionem, fieri, eo, quod atomi, qui ante rarefactionem tangebant se secundum latera, postea se tangant secundum angulos: Siquidem secundum hujusmodi contactum angularem, nunquam fiet ut idem corpus occupet ultra duplum vel triplum, illius spatii quod prius occupaverat nedum millecuplum.

Cap. 22. Accedis ad nostram sententiam, & ostendere conaris rarefactionem non fieri per subintrantia corpuscula.

Hic (Vir Doctissime) ego te sequar, κατὰ πόδας.

" Probatur hoc primo (inquis) experimento
" illo de vesica retumescente, quo jam usi sumus ad
" refutandum vacuitates.

Resp. Verum ego pluribus uno modis, experimentum illud in teipsum retorsi, sed audiamus quomodo inde probatur.

" Siquidem (ais) non potest explicari per hæc
" corpuscula, cur vesica illa retumescat.

Resp. An id expectas ab adversario tuo, ut solvere valeat omnia Phænomena naturæ? si ita: Eris profecto in illum admodum iniquus, quippe solent viri modesti, alias eruditi, si plurimorum in natura mysteriorum, possibiles causas assignaverint; nihil sibi detractum existimare, eo quod in nonnullis ignorantiam suam, in aliis errores agnoverint, donec tandem quod sibi promittere non auderent, det volvenda dies: Quandoque rem ipsam scire sufficiat,

ignoto rei modo; vel quoad rei modum generalem aliquam exhibere explicationem, dum interim particulares ejuſdem circumſtantiæ delitescant; tu ne tantum respondere potes, ſive pro quantitate ſuperficiei vel ejuſdem extenſæ determinatione; quinetiam ſi unus adverſariorum tuorum non valet quoad inſtantiam propoſitam, valeat alter rem totam exponere.

Verum enimvero egomet ipſe experimentum de veſica retumeſcente, quoad rem ipſam & rei modum, una cum ejus circumſtantiis jam ante ſatis totum aperui: Verum proculdubio tu putas te oſtendere poſſe, quod non per corpuſcula, pergis igitur.

" Demus enim ineſſe ipſi vitro poros.

Reſp. Das, quod nullo pacto negare potes, uti facile liquere poteſt ex vitri calore, generatione, ejuſdem diaphaneitate & conſtitutione calori pervia. Teſtatur etiam Vir Honorabilis ſub exper. 36. etiam vapores quoſdam ſubtiles & a magno ignis extraordinarii impetu aſcendentes, vitri Recipientis ſubſtantiam penetraſſe, & in guttulas ſuper vitri convexam ſuperficiem ab aere ambiente condenſatos.

Sed quare non etiam & dederis veſicæ poros ineſſe? Viſibiles enim nullos habet, & tantum abeſt communis aer, ut ne rarefactus per veſicam penetrare queat, verum illam fortiter inflabit & tandem diſrumpet. At vero poros illi ineſſe oſtendit idem egregius author ibidem ex liquefactione ſalis alchalizati repoſiti in fundo veſicæ in aquam demiſſæ. Ego præterea idem demonſtrabo ex uracho, quo urina fœtus incluſi defertur per umbilicum in cavitatem allantoeidis: tum etiam ab ureteribus quibus,

renum

renum opera urina colata & a ſanguine ſeparata de pelvi deſcendit in veſicam; aſt aer communis nulla vi per ureteres extrudetur propter obliquam eorum prope veſicæ collum inſertionem, memini tamen me quandoque magna compreſſione facta per ureteres agninos aquam vel urinam retro coegiſſe. Pergis.

" Demus quoque per ea intraſſe ſubtiliſſima " quædam corpuſcula attracta nimirum ab ipſo argento deſcendente ad locum relictum occupandum.

Reſp. Datis poris ſufficientibus, poſitoque argenti pondere ſufficienti, ad corpuſcula exprimenda, & intraſſe qui poteſt negari. Procedis,

" Adhuc tamen nulla eſt vel apparens ratio, cur " retumeſcat veſica, cur enim poſtquam corpuſcula " illa, relictum ab argento locum impleverint, non " ibi quieſcant?

Reſp. Jam ego te video de corpuſculis concipere ac ſi tot eſſent arenulæ vel cineres, tu vero de iis (ut ab experimentis jam ſupra probavimus) conciperes ad modum caloris vel ignis cujuſdam, qui conſiſtit in materia tenui, multis & variis motibus agitata. Porro rogas.

" Quid opus eſt ut veſicæ adhuc poris ſe inſinu- " ent; preſertim cum nulla ſit ingrediendi neceſſi- " tas, aut vis attractiva in veſica ad talem ingreſſum alliciens.

Reſp. Eadem eſt neceſſitas quæ caloris ingrediendi in ollam.

" Sed eſto (inquis) intraverint veſicam: adhuc " tamen non ſequitur eam debere intumeſcere; " poterunt enim eadem facilitate, qua per poros " ingreſſa ſunt, etiam per eoſdem egredi, nec

" ſufficit reſpondere poros illos tales eſſe, ut in-
" gredientibus aperiantur, claudantur vero egredi-
" entibus, nam ſi hoc ita foret; non facile detu-
" meſceret veſica, poſtquam ſic intumuerit; vide-
" mus tamen contrarium, aſcendente nimirum per
" tubum externo aere, veſicam ſtatim contrahi;
" ut in ipſomet experimento quinto capitis duode-
" cimi notatum eſt.

Reſp. Non ſufficit ita reſpondere: fateor: neque nos ſic reſpondemus; verum ſi placeat, corpuſcula quædam ingrediantur, & ſimul egrediantur alia, at ubi primum materia tenuis motu ſuo craſſum aerem agitaverit & ab invicem particulas ejus ſeparaverit, ita ut in tenui materia quaſi nataverint, illæ ſimul fortiter ubivis contra latera veſicæ (quam penetrare nequeunt) alliduntur, eaque diſtendunt atque veſicam inflant; impletio autem fit a corpuſculis ingreſſis, quæ ſpatium relictum, æqualiter (quatenus licet) occupare, & craſſioribus particulis implere conantur.

" Dein ais. Imo vero ſi ſic intumeſceret veſica
" per corpuſcula, per poros ſubintrantia, ratio dari
" non poteſt cur non intumeſcat etiam acu perfo-
" rata, idque a fortiore, videmus tamen nihil om-
" nino fieri, ſi vel minimum foraminulum habeat,
" uti ibidem quoque eſt obſervatum.

Reſp. Ratio eſt nimis obvia. ſcil. quia foramine facto, facilius ruunt & egrediuntur craſſiores illæ particulæ, qua exitum inveniunt, quam latera veſicæ diſtendunt. Addis denique,

" Maneat igitur non poſſe hunc tumorem per
" intrantia corpuſcula explicari.

Reſp. Ita hactenus gradatim ſcandiſti, quo tandem ad funiculum qui errore lepido typographi

p. 160.

p. 160. lin. 11. ad majorem jocum occupandum extenditur, pervenires; des veniam (quæso) mihi funiculum dissecanti, neque enim soleo ludere in seriis quibusvis, multo minus cum bipennibus.

1. Maneat igitur sententia nostra illibata & hactenus intacta; quin imo per hoc ipsum experimentum haud leviter probata, uti liquet ex dictis tu pergis & ad aliud transis argumentum.

2. " Probatur (inquis) dicta assertio secundo, " quia neque satisfit per hæc corpuscula experi- " mento illi Magdeburgico, de exigua aeris par- " ticula rarefacta ad implendum totum illum glo- " bum.

Resp. Per tuam sententiam, illi non satisfit, neque satisfactum erit unquam, nisi cum Hobbio concipere possis punctum aliquod in montem excrescere posse, & vice versa montem in punctum decrescere. Sed te audiamus.

" Nunquam enim explicabitur per hæc corpus- " cula, cur per apertum epistomium aqua, cui im- " mergitur collum globi, tanta violentia, tantaque " copia ascendat, donec repleverit pene totum glo- " bum, ut capite præcedente dictum est; hic (in- " quam) aquæ ascensus nunquam explicabitur per " hæc corpuscula, nam licet demus exhausto per " Antliam aere totum globum corpusculis hujus- " modi repleri, nulla tamen est vel probabilis ratio, " cur aqua sic ascendat in globum jam plenum cor- " pusculis, eaque tam facile expellat, quæ tanto " exantlantium labore per vitri poros sunt intro- " ducta.

Resp. Eadem ratio quæ cucurbitularum & phialarum calefactarum. Neque expelluntur corpuscula, sed in globo quasi in carcere detinentur, ideoque ubi

primum detur libertus ſponte ſua rapidiſſime avolant; quandoque ergaſtuli parietes diffringunt, famulantibus & quaſi ſuppetias ferentibus craſſioribus aeris externi particulis. Quia vero tanto exantlantium labore per vitri poros ſunt introducta, ob hanc ipſam cauſam, & quia non ſponte ſua ſed invita in has anguſtias coacta ſunt, ideo vincula illa magis ægre ferunt, ut mox planum faciam. Tu pergis.

" Non enim dici poteſt aquam ſic ſurſum trahi
" a corpuſculis illis contrahentibus ſeſe ad minorem locum: Nam talis contractio rejicitur plane
" ab hac ſententia.

Reſp. Plane quidem rejicitur, veruntamen dici poteſt & trahi & pelli modo oſtenſo. Dein ais.

" Sed nec dici poteſt ſurſum trudi a præponderante aere externo, ſiquidem hujuſmodi
" truſio aeris externi jam ſatis impugnata eſt
" Cap. 30.

Reſp. Ab aere premente modo expoſito, qui a te non eſt impugnatus.

" Sponte autem (inquis) ſua, avolare corpuſcula, per poros quibus tanta cum difficultate ut
" dictum eſt, introducta ſunt; ipſamque poſt ſe aquam trahere nemo ſibi perſuadebit.

Reſp. Id mihi penitus perſuaſum eſt, & fere propter illam ipſam rationem, quæ tibi contrarium perſuaſit. Intelligo difficultatem intrandi; neque tamen quoad ingreſſum & egreſſum par utrobique ratio, nam poſſint craſſiores aeris externi particulæ, magna ex parte poris vitri incumbendo, intrantibus viam quaſi valvulis obſtruere; ſed quomodo difficultas illa conferat jam aperiam. Nam quia materia

nequit

nequit admitti alia, præter illam quæ poris vitri magnitudinem habet proportionatam, ideo quo pori minores sunt, eo parior vitrum transibit materia, quæ quum ad liberiorem aeris motum conducit, invitus ea se patitur aer ille orbari, vel si mavis et ut accuratius loquamur, pro nostra sententia, materia tenuis quum sit valde mobilis & in libero aere quaquaversum discurrens, haud facile hinc inde a variis partibus inter quas æqualiter distributa fuit, sive expellitur ut angustum locum in quo motus sui circulos perficere queat, capessat: sive in angusto spatio detinetur, & eo majori difficultate detinetur quo purior; nam quo purior, eo mobilior, & ad avolandum (cedentibus valvulis) aptior & paratior. Verum

Exemplis quibusdam, causam hanc, quoad difficultatem, quam suggeris, illustrabo, *viz.* cum difficultate aliqua, aer e Spongia exprimitur, mox autem restituitur, dein si abscindas cultello obliquo, virgultum salicis succi plenum; majori cum difficultate (flectendo salicem) succum ad obliquas Sectiones exprimes, qui tamen succus (restituta salice) in instanti restituitur & introsugitur; deniq; lamina chalybea flectitur summa cum difficultate, verum in ictu oculi, & non sine maximo impetu restituitur. verbo, quo difficilior nixus (ut sic dicam) eo vehementior ubiq; & citior renixus, in iis quæ ad se restituendum apta nata sunt. Præterea (ais) 'Quid 'quæso corpuscula illa ad talem volatum nunc exci-'tet, cum omnia maneant quietissima, non itaq; 'satisfit huic experimento per corpuscula.

Resp. Non manent quietissima, sed omnia motu admodum rapido perniciter agitata ad modum caloris, ut patuit inter alia, ab experimento de ebullitione aquæ calidæ; quæ cum æquabili superficierum

appli-

applicatione jungatur funiculo tuo, ebullire non potuit, nedum diffluere.

'Eademq; (ais) est ratio de reliquis experimentis 'in discursu præcedente adductis, puta de attracti-'one digiti applicati, tubi vertici de ejus adhæsio-'ne, &c. quorum ne unum quidem per hæc corpus-'cula potest explicari, ut ex dictis constat.

Resp. Omnia perspicue, etiam & facile (quod ad summam experimentorum attinet) explicantur, nequeunt autem per tuam sententiam explicari: ut ex his liquet.

'Ubi tamen omnia (dicis) per corpus contrahens 'se ad minorem locum satis intelliguntur ut cap. 'seq. videbimus.

Resp. Tale corpus non est intelligibile, nihil explicat. verum ipsummet implicat funiculus tuus, ut jam vidimus, & deinceps videbimus, sed quid videre præstat, nam tu & ego stamus diametrice oppositi, sc. ambo videmus, centrum & media qvævis sed ad contrarias partes diametri.

Verum deinceps videbimus, uteris alio Argumento.

3. 'Tertio, Deniq; probatur, nam juxta experi-'entiam quam habemus de accenso pulvere tormen-'tario, certum est, si in cubiculo aliquo undiq; clau-'so collocetur vas talis pulveris, una cum ignito fu-'niculo, fore ut accensus pulvis, ita intumescat ut 'intra cubiculum nullatenus contineatur, sed per 'diffractos parietes horrendo boatu erumpat, eo<q; 'per apertum aerem procul ejaculetur, uti in actis 'sub aggeribus civitatum cuniculis, nimis frequens 'docet experientia, in quo sane experimento multa 'sunt quæ aperte demonstrant hunc pulveris tumo-'rem a corpusculis per parietum poros ingredienti-'bus fieri non posse.

1. 'Primo,

1. ‘Primo, Quia prius accendi debet pulvis, quam imgrediantur Corpuſcula, ideo enim ‘ingrediuntur, quia pulvis accenditur: atqui eodem ‘momento quo accenditur pulvis, etiam intumeſ- ‘cit: ergo datur vera ejus rarefactio abſque ingreſ- ‘ſu talium corpuſculorum.

Reſp. Hæc tua prima ratio in eo vacillat inprimis, quod procedit ex male ſuppoſitis, ideoq; neq; (ſublata homonymia) contradictorie concludit. quia non opus eſt ut ulla externa corpuſcula cubiculum ingrediantur. nam dum fumus hic intra concavam cubiculi ſuperficiem continetur, id tantum factum eſt, ut particulæ pulveris pyrii & aeris in cubiculo, loca ſua mutarint: quia inter pulveris in ignem & fumum ſoluti partes remotius jam ab invicem diſſitas, particulæ aeris (qui ad omnem flammam tam alendam, quam ventilandam eſt neceſſarius) interponuntur. haud aliter quam ſi cineres in parvum cumulum congeſtos quiſpiam baculo vel alio quovis modo violenter per totum ærem in cubiculi ſpatio diſpergeret (quoad fumum illum, vid. hiſt. denſ. & rar. p. 30.) Spero neminem jam dicturum cineres illos rarefactos eſſe, ita, ut majorem locum ſine aliorum corporum admiſſione occupent.

(Verba illa, Rarefactio, expanſio, exporrectio, dilatatio, extenſio, commoda ſunt, neq; mihi diſplicent, niſi malus ſenſus iis affuatur.)

Dico igitur ſenſu a me expoſito, pulverem illum expandi poſſe ad quantitatem cubiculi, ſine corpuſculorum externorum ingreſſu: imo intrare non debent hactenus donec intumeſcentia pervenerit ad ipſos parietes, neq; enim prius opus eſt ut ingrediantur, cui (quæſo) bono? & miror quis unquam Phænomenon hoc, per corpuſcula intrantia, ad eum modum expoſuit? Ego

Ego profecto nihil video, cur ingrederentur hactenus corpuſcula, magis quam ſi tantillum pulveris ſolum accenderetur, quantillum non ſufficeret ad cubiculi parietes attingendos. neq;

Secundo loco, quando pulvis pyrius parietes attigerit de ejus e cubiculo egreſſu erimus ſolliciti; nam qua parte vires majores pulvis exerit, vel parietes infirmiores ſint, ibi erit fractura, nempe dum paries ita flectatur ut una ejus pars recedat & exturbetur, dum alia ſimul accedat, quam tamen & ſequuturæ pulveris partes ejaculabuntur. neq; hic ulla major difficultas occurrit, quam in fractura, alterius cujuslibet corporis, ſine admiſſione vacui, ut pluribus, ſi operæ pretium eſſet, exponere potui. Scio furioſum qui cubiculi ſui feneſtras fuſte peſſime contudit, neq; tamen puto ad id uſum fuiſſe vel tua rarefactione, vel noſtra corpuſculorum ſubintrantia.

Conflat pulvis pyrius ex his tribus, ſc. Carbone, Sulphure & Nitro; ex partibus inflammabilibus, & non-inflammabilibus, ſed flatuoſis; illinc motus, hinc reſiſtentia & oppoſitio; motis igitur particulis ſive gyrando eo modo, quo Carteſius expoſuit, ſive alio quovis modo moveantur; a ſe invicem valde removentur, atq; ſeparantur, unis alias ſequentibus, interim vehementer reſiſtunt, atq; ſe opponunt omnibus obviam occurrentibus; in via, qua ſuperiora petunt. ſuperiora (inquam) petunt a naturali levitate ignis, & gravitate aeris; jam in toto hoc negotio. quid aliud factum eſt quoad pulveris quantitatem, quam quod fieret ſi acervus lapidum magna vi, & ſparſim explooderetur, ego plane non video.

Ubi igitur, dicis, Atqui eodem momento quo accenditur pulvis, etiam intumeſcit. minus recte loqueris, parum ſane appoſite, nam dicere te oportuit;

tuit; etiam intumescere incipit, neq; enim tu tenes motum instantaneum; ideoq; si ob hanc intumescentiam, opus esset ut ingrederentur corpuscula, id tum demum fieret, quando intumescens materia egrederetur. Pluribus supersedeo, quia nullus est, ut dixi, omnino corpusculorum ingressus; pergis ad ulteriorem Argumenti confirmationem.

2, 'Quia si ingrediantur talia corpuscula, debent certe vel in momento ingredi, eo quod tota 'rarefactio veluti in momento perficiatur, unde sequitur non minore impetu irruere corpuscula, quam 'exeant, adeoq; parietes potius in cumulum redigendos, quam sic per aerem dispergendos.

Resp. Huic argumento jam responsum est; sed & supposita corpusculorum subintrantia, consequentia tamen tua valde infirma esset; nam corpuscula cum subtilia sint admodum, facile intrare possint sine destructione parietum per illorum poros, quod introsæ particulæ exeundo non fecerint ob contrariam causam, nempe illarum rigiditatem crassam & fluituosam: pergis, & ais,

3. 'Denique & præcipue, quia impossibile plane 'est, ut per hujusmodi corpuscula parietes unquam 'sic disrumpantur: & ratio est, quia cum juxta hanc 'sententiam, cubiculum antequam pulvis accendi-'tur plenissimum sit, fieri nequit, ut vel unicus atomus cubiculum intret, quin exeat alius magnitudine æqualis; aut exeat, quin alius similis intret, nec 'responderi potest partes aeris cubiculo inclusi, comprimi per talem ingressum, & ad minorem locum 'redigi, nam juxta hanc sententiam nulla datur talis 'compressio seu reductio aeris ad minorem locum, 'nisi quatenus corpuscula aliqua ex eo excludantur.

Resp.

Resp. Fateor, neq; igitur ego sic respondebo, & ne vel unicus atomus intret, quin exeat alius illi magnitudine æqualis. Quid itaq;?

'Itaque (inquis) non est major ratio, cur per ta-'lem corpusculorum ingressum disrumpantur parie-'tes, quam ut frangatur dolium exeunte per episto-'mium vino, aereq; ejus loco subintranti, ut consi-'deranti patebit.

Resp. Consideravi, & profecto mihi molestiæ haud parum creavi, ut vel umbram aliquam rationis tandem aliqando perciperem, verum hactenus, in cassum nescio, quæ mala caligo, oculos meos adeo obnubilat. Nempe mihi consideranti non patet, quod corpuscula ingredi omnino debeant, verum si ingrederentur, ut intrarent ad modum aeris, loco vini, subintrantis, vel ut particulæ introsæ egredirentur, ad modum vini exeuntis per Epistomium; quis (quæso) mortalium tam fatuus esse potest, ut ita sentiat, sed potius res se haberet ad instar musti per fermentationem latera dolii imperentis & frangentis ut alibi expositum: potius (inquam) instar musti, quia hic aliquem corpusculorum ingressum, non invitus, concedam, ut vas prius distendatur, quam frangatur. Sed (obsecro) quis unquam vel per somnum, imaginatus fuerit parietes disruptos per ingressum corpusculorum & non potius per pulveris egressum. Concludis,

'Atq; hæc quidem abunde demonstrant rarefa-'ctionem per hujusmodi corpuscula nullatenus pos-'se explicari, quæ tamen per extensionem ejusdem 'corporis ad majorem locum multo melius explica-'tur, ut jam videbimus.

Resp. Certe doleo vehementer infortunium tuum, nam argumenta tua vix ullam verisimilitudinis

speciem

ſpeciem, nedum demonſtrationis vim habent. Atq; hoc Argumentum cui tu præcipue incumbis, minus reliquis in ſe roboris habere deprehenditur, ſiquidem corpuſculorum ingreſſum neceſſarium non requirit Phænomenon; quod ſi faceret, vim tamen concludendi argumentum tuum nullam haberet, & quod pejus vix aut ne vix argumenti ſpeciem; verum ut tibi aliquantiſper indulſerim, dabo nec invitus, in exploſione Bombardæ ad egreſſum pulveris pyrii corpuſculorum ingreſſum eſſe neceſſarium; nam præterquam quod Sclopetum ipſum extendatur; aer ante globulum vel etiam ipſius pulveris introſas particulas neceſſario expellitur, neq; locorum mutatio illa, quam diximus, fieri poſſit ob motus ſummam celeritatem & particularum ſpiſſiſſime exeuntium agmen.

Intrent igitur corpuſcula, ſed eodem momento quo Sclopetum extenditur; atq; ſimul dum exeunt introſæ particulæ. Poſt harum exitum magno impetu ad os Bombardæ intrabit aer, qui jam ab elaterio ſuo ſe liberare contendit, nempe quia ſubtilis materia, quæ intravit avolare nititur, una cum calore flammæ ſulphureæ reſiduo. Atq; hinc ingentem illum crepitum ad os Bombardæ factum eſſe puto: Exuge enim aerem e tubo quovis, certe ille crepitum (quanquam minorem tubo tamen & ſuctioni parem) edet. Cujus rei & argumentum eſt, quod a nudo pulvere, crepitus longe minor erit, quam ſi charta aut aliter obſtruatur. Mutatis mutandis idem fieri in ſclopetorum ventaneorum exploſione puto.

Atq; hinc affinis cujuſdam Problematis ſolutionem manifeſtam exhibebo, ſaltem cauſam unam aſſignabo, eamq; non modo poſſibilem, ſed & veram, ut arbitror. Nempe, Cur

Cur Bombardæ omnes plus minus reſiliunt; & plus ſi immundæ ſint, minus ſi foramen accenſorium per ipſum Bombardæ fundum penetret?

Nam in experimento tuo quarto, *Cap.* 12. oſtendis, quod ſi elevetur tubus nonnihil extra argentum reſtagnans, ita ut aliqua pars argenti effluat e tubo, reliquum ſtatim aſcendet ad clauſum tubi ſummitatem, tanto impetu, ut ea perfracta, exſiliat in apertum aerem ad humanam pene altitudinem. Videmus etiam in tubo vitreo, quomodo, ſi exucto aere, tubus (mox foramine a digito clauſo) invertatur & immergatur aquæ; poſt ſublatum digitum, magna pernicitate & impetu vehementi aqua reverberat ſummitatem tubi.

Reſilit igitur (avolante tenui materia) aer expulſus, magnaq; vi fundum Bombardæ impetit, qui igitur reſilit eoq; magis ob laterum illuc ducentium ab immunditiæ ſcabritiem; vis autem ea, ut multum frangatur neceſſe eſt, ſi foramen fiat eo modo quo dictum eſt, ut per ſe patet. Tu hic ad funiculum tuum rarefactum proculdubio recurreres; ſed quia non opus eſt, locum ſuum extrinſecus ad foramen Sclopeti capeſſat.

Jam tandem ut Colophonem addam, cum ſententiam tuam (vir Doctiſſime) veram eſſe ſolum a disjunctivo argumento collegeris, ita ut per inductionem oſtenderis nullum alium modum experimentis ſatisfacere poſſe; ego vero contra oſtendi te plurimum falli, nempe modum a te poſitum experimentis non quadrare noſtrum autem ubiq; ad amuſſim non opus eſt ut de illa rarefactione tua explicanda ulterius vel tu ſatageres, aut ego infructuoſam operam navarem ad illam multis refellendam. Quamvis enim poſſibilis eſſet horum tamen experimentorum

mentorum causa poni, neq; debet, neq; possit. Sane si utroque modo Experimentis satisfactum foret, tum quidem uberiori disputationi locus esset, sc. pro rei veritate, ut hypothesis ex altera parte transiret in Thesin, quo tamen casu, ultro fateor me opponentis locum tenentem, non sine difficultate verba multiplicare potuisse, sed paucis, postquam prima humanæ rationis principia petivero, dixero. Neque solent æqui rerum æstimatores ex verborum multitudine, sed pondere judicare. Sic ergo breviter, & ne graveris, quod paucis, te paginas vertendi labore levarem.

Quandoquidem natura corporis in extensione consistat, adeo ut si quispiam rem in longum, latum & profundum extensam sive spatium (ut vocant reale) conceperit: jam primam habuerit nudamq; corporis notionem, neq; ergo vel imaginatione aut sequi possit, idem corpus in duobus locis, vel per se totum vel secundum aliquid sui, futurum magis quam idem spatium posse esse suiipsius duplum, vel se solo majus aut minus; quod perinde esset ac si quis diceret idem fore unum & non unum, totum & non totum. Profecto siquis assereret idem corpus per se totum esse in duobus locis, puta in cœlis unum, super terram alterum, quandoquidem ego duo spatia realia, unum per se totum ab altero plane distinctum, clare percipio, & duo corpora esse omnino concludere debeo; & puto vix quenquam alium absurditatem illam philosophice aliter refutaturum: nam si diceret, tum idem homo potest simul stare in uno loco, & sedere in altero, & ipse sibi obviam ire. & in occursu ipse secum pugnare, & forte ipse semet interficere, ita ut idem sit tum vivus, tum simul mortuus, mitto infinita id genus somnia

delira, ſi quis (inquam) ita diſputaret; ejuſmodi diſputatio philoſophice tandem in id quod prius diximus reſolveretur: quod ſi hactenus recte ſum ratiocinatus, etiam & eodem rationis filo ductus concludam, illum qui diceret idem corpus poſſe eſſe ſe ſolo majus, etiam & affirmare idem ſpatium ſe ſolo majus eſſe poſſe (quod tamen nemo mortalium concipere poteſt) proindeq; & partem eſſe æqalem toti. & quid ni? quandoquidem id non ſolum a Poetis, ſed & a Philoſophis jam olim defenſum eſt. Quid ni (inquam)? quinetiam & idem poſſe ſimul eſſe, & non eſſe, modo præfracte affirmetur, & una eademq; opera principia omnia ſimul convellantur, modo frontis ſatisfuerit ad fortiter negandum. Quo caſu neq; de hyperaſpiſtis quicquam deſperandum, modo ſatis inde lucrentur, neq; de imperitorum credulitate, modo multi docti conſenſerint interim artis ſuæ Magiſtri, adeo ut ne videantur ad imperitum vulgus vel tantillum dubitare cautum ſit in horas.

Ego quidem quantitatem indiviſibilem non agnoſco, verum ſint corporis partes infinite diviſibiles, ita tamen ut ſint quædam aliis continuo minores; ſint (inquam) vel non ſint, certe majorem locum ſingulæ vel ſimul ſumptæ occupare nequeunt, quam eorum magnitudo poſtulat.

Atq; hæc noſtra ſententia mihi videtur admodum plana & facilis.

Veſtra vero (te ipſo fatente) non contemnendis habet difficultates quas (ais) non clare ſolvit, tantum, iis aperte non ſuccurabit. Verba tua ſunt, dein exponis quomodo idem corpus ſit in duplici loco, vel inadæquate, ſive ſecundum aliquid ſui, ſuponendo partes eſſe ſive diviſibiles & huic ſen-

tentiæ

tentiæ tanquam communi & in Scholis hactenus receptæ, insistere præstantius esse putas.

Vel adæquate sive secundum se totum, per virtualem (quam vocant in Scholis) extensionem, & hanc quidem te malle plane ostendis, si per Scholas liceret, id est, *S. Thomam*, *D. Aristotelem*, aliosq; reverendos Patres.

Video te vinctum, & nisi per teipsum steterit, mox te facile in libertatem assererem, nempe, præstabis viris summis honorem, atq; reverentiam sibi debitam, pro suæ (cuiq;) eruditionis ratione, præsertim in Philosophia, qua plurimum pollent; at vero sine veritatis dispendio, quæ semper maxima amica esse debet, & quam nulla vel maxima authoritas pessundet. Quinetiam memento te ultra pubertatem evectum esse; & quia ex ephebis excessisti, aliquantisper propriis incedas pedibus, nil vero metuas, ne idcirco omnes illos a quibus dissentis, mox contempseris: nempe quidam ita plane volunt ut larvatam aliquam, nescio cujus humilitatis speciem induant, aliisq; arrogantiam inurant; dum interim ipsi haud raro sub istis involucris præter alia vitia, egregiam superbiam occultent; sc. dum se aliis sapientiores tacite suffurrant, eo quod cum tot sapientibus consenserint; apage igitur mormoluxeῖον illud; hæc idcirco dico, quia aperte video te authoritati mancipatum, nolle sententiam illam, quam tamen malles, ideoq; quatenus ad quæstiones de compositione continui solvendas conferat, experimento de rotis adducto pluribus ostendis, quod quidem & accomodas rarefactioni tuæ in *Cap.* 23.

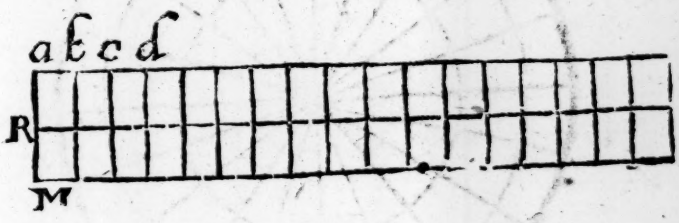
'Nec desunt (inquis) aliis quoq; in rebus talis 'extensionis seu correspondentiæ ejusdem rei ad lo-'cum nunc majorem, nunc minorem, experimenta

'manifeſta, verbi gratia, dum progrediente curru
'circumvolvuntur ejus rotæ, clarum eſt eodem pla-
'ne tempore, quo circumvoluta rota, ſemel deſcri-
'bit in ſubjecta terra orbitam ſibi, id eſt, ſuæ peri-
'pheriæ æqualem; ejus umbonem (cui ſc. infiguntur
'radii) orbitam deſcribere in ſubjecto aere ſe mul-
'to longiorem, utpote æqualem orbitæ totius rotæ
'licet ipſe quoq; ſemel tantum fuerit circumvolu-
'tus. Hactenus tu.

Ego vero in hoc experimento non video quod circumferentia alterutrius circuli tangit lineam ſubjectam ſecundum ullam ſuiipſius partem, ſed ſemper ſecundum puncta, quod ſi igitur oſtenderis lineam rectam rectæ alicui longiori, vel circularem ciculari longiori correſpondere, vel (ut Geometræ loquuntur) congruere, tum certe aliquid præſtiteris, egoq; Euclidem foras ire jubebo; jam vero quia centrum rotæ eandem deſcribit lineam, quinetiam quodlibet punctum in ſuo perpendiculo pendente. Profecto quid non per hujuſmodi Gryphos & Ænigmata effeceris? nempe punctum excutrat in lineam, linea illa feratur in ſuperficiem; ſuperficies in ſolidum quantumlibet elevetur, ergo non repugnat, ut minimum corpus expandatur in maximam quamcunq; magnitudinem. Verum enimvero quum de indiviſibi ibus & infinitis clare loqui (ut tu etiam ais) ſit perdifficile, quum jam diu noverim Scholaſticam illam Philoſophiam de ubicatione, virtuali extenſione, &c. fæcundam eſſe Controverſiarum matrem; quum etiam tu ipſe, tanquam incertus viæ (ob difficultates occurrentes) cui inſiſteres huc atq; illuc vacillas: Ego vero e regione viam planam atq; expeditam oſtendi, ſc. ejuſmodi quæ intellectum non excruciat, verum demulcet atq; delectat, de his uberius

berius differere fruſtaneum eſſe duco, concludam autem quoad te & ego etiam cum rota, quæ efficietur ex lamina Chalybea ; ſcire vellem unde fit, quod ſi talis lamina flectatur, ſeipſam reſtituet.

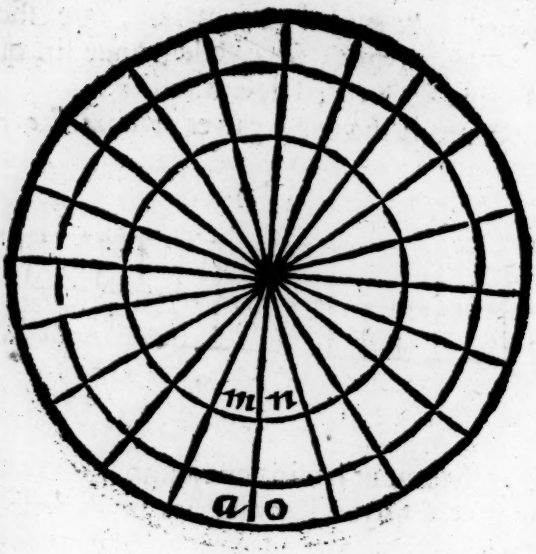
Eſto Lamina in viginti partes diviſa *a. b. c. d*, &c.



Et poſtuletur ut lamina ex ejuſmodi apta materia (puta ut e Chalybe) conſtat ita ut dum flectatur linea *a o.* non accedat propius ad lineam *m n.* neque inferior linea *m n.* abbrevietur, aut ſaltem corrugetur ; uti experientia requirit ad laminam virtuoſam.

Problematice propono, unde fit quod hæc lamina flexa reſtituatur ?

Ad problematis ſolutionem, lamina in circulum incurvetur, ut *am.* jungatur in una linea cum *on.* atque ita ut congruant in hunc modum.



Dico quoniam interior Circumferentia ex ſuppoſitione æqualis eſt rectæ *m n*. ergo exterior circumferentia *a o*. major erit recta *a o*. & quoniam *m a*. in flexa æqualis eſt, *m a*. in recta. Manifeſtum eſt, quod lamina jam flexa majus occupat ſpatium, intravit ergo materia ſubtilis, & reſtitutio fit ab eadem avolante, Q. E. O.

Et Ratio cur debilitetur vis reſtitutoria ſi diu flexa remanſerit eſt, quia ſenſim materia ætherea ſe extricat, & humidum aereum imbibitur; indeq; præcipua cauſa petenda.

Ut me ad Normam tuam (Vir Doctiſſime) componam-

Corollarium hinc perſpicue elicitur hujuſmodi. *viz.*

Quælibet pars hujus laminæ erit ſui reſtitutiva, vel

Quælibet

Quælibet pars laminæ reſtitutoriæ, eſt lamina reſtitutoria.

Quod ad Spongiarum; aliorumq; id genus, naturam explicandam ſit valde utile.

Quomodo autem ſe res haberet, ſi ſolum ſuprema linea non abbreviaretur, vel media R S. ſolummodo, & ſine inferioris *m n.* corrugatione. ex his liquet.

Verum ad rotam reſtitutionis naturam & rem integram ſpectat etiam materiæ ſubtilis excluſio, ubi minus ſpatium occupatur, quia quandoq; utraq; ratio forte concurrat ſecundum varias partes & reſpectus, ut ſit forte in Spongiarum compreſſione, & Sclopetis ventaneis.

Hæc tibi (Vir Ornatiſſime) proponere viſum eſt, & ſint utinam tibi æque grata, ac tua mihi fuerunt; quod ſi aliquid in hoc ſcripto te minus dignum a me veluti inſcio exciderit; id oro ut diſputationis naturæ, meæq; imbecillitati, non ſiniſtræ voluntati alicui adſcripſeris: enimvero ego dictum nolo illud qualecunq; ſit, quo de te, nihil bene mereri queam, quod unice in votis habeo, tu autem pergas (obnixe rogo) mundum experimentis tuis locupletare. *Vale.*

IN gratiam Honorabilis viri viſum eſt meditationes quaſdam, publici juris facere, quas ex hujus diſſertationis occaſione habui in 35 experimentum, ſub quo filtrationis aliorumque naturæ Phænomenῶν, clariorem aliquam, quam hactenus habuerit, explicationem, deſiderat vir præclarus.

Ita igitur mecum cogitavi: Aqua corporum poros, rimas & foramina facilius longe permeabit, quam communis aer; quod demonstravit author celeberrimus sub. 36. exper. ex liquefactione salis alcalizati per vesicæ fundum, cujus antea meminimus; tum etiam a syphone cujus unam extremitatem seta equina vix penetrabit præ foraminis parvitate; nempe, aqua foraminulum ejusmodi syphonis pertransibit, non autem aer; nam inverso syphone non descendet omnis aqua; quæ tamen procul dubio descenderet, si aer in ejus locum succedere posset: idem etiam manifeste liquet in corporibus permultis, ut lapidibus quibusdam siccis & rariorris textu æ, charta, Creta, luto, cocto, &c. Per quæ, nescio an ulla vi possis aerem communem cogere; in quorum tamen intima penetralia insinuabit aqua (si eidem immergantur) & expellet aerem quendam, illumque puriorem quidem, sed igneo nostro longe minus subtilem; nempe mergantur istiusmodi corpora, certe mox in aqua, bullas quasdam majores, minores alias infinitas invicem succedentes, & e corporibus immersis, exeuntes cum sibilo quandoque sensibili percipies.

Hinc intelligimus corporum porositates majores esse, quam ille facile conciperet, qui poros igneæ materiæ recipiendæ aptos, vitro negaret; siquidem per corporum solidorum meatus non modo aqua ingreditur sed & aer quidam egreditur. Hinc obiter, etiam, unam saltem causam percipimus cur aqua ignem extinguit, si illi in sufficienti copia affundatur: scil. per ejus, sub ingressu in poros carbonum jam ab igne extensos, indeque ignis particulas expellit, quæ sua natura ad avolandum paratæ, a lubricitate aquæ forsan in itinere suo adjuventur; secumque

secumque ducunt aqueas alias in vapores & bullulas conversas, ingenti cum sibilatione.

Hinc etiam, ut mihi videtur, apparet calorem esse modum corporis moti a loco in locum; quinetiam & ipsum frigus, quanquam in quiete corporum consistat, in corporibus tamen quibusdam peculiaris naturæ subjectatur. Unde quomodo illa pororum occlusio & obstructio apud medicos toties repetita fiat, mihi non videtur explicatu difficile. Verum ut de his fusius agam, non est hujus loci; id solum addam, non tantum a calore fit rarefactio, ut quidam existimant, sed & a frigore, siquidem aquam congelatam, quantitate majorem a frigore factam esse videmus, pondere autem leviorem quam aqua ejusdem molis, quæ sine corpusculorum subingressu fieri posse credam ad Græcas Calendas.

Cur autem aqua poros facilius ingreditur quam aer, communis ratio est, quia aer cum particulas habeat non modo aqueas, a vaporibus sed crassiores alias a fumis aliisque corporibus, easque inflexiles, & valde irregulares figuras, habentes; hactenus majorem acquirit difficultatem poros minores corporum subeundi. Verum accedit & alia ratio quæ forte potior. Sc. quamvis tum aqua, tum aer, utrumq; sit corpus fluidum, id est, ejusmodi, cujus partes in motu sunt, & loca sua quaquaversum continue mutant, est tamen aer in motu celeriori, quam ad penetrationem conducit, quandoquidem ejus particulæ furiose sine mora huc atque illuc discurrunt atque insaniunt; adeo ut necessario reflectantur nisi poris ad amussim congruenter occurrant; Hinc diu existimavi, (quoad passiones Hypochondriacas, hystericas, iliacas, palpitationes cordis) flatus furibundos ventriculum aliasque partes, & in fluento sanguinis

guinis cor, pulmones,&c. Potius per motum concitatiorem diſtendere quam permeare aptos eſſe.

Dein aliud cogitavi nempe aquam corpora lubricare, eo modo, quo oleum; id eſt, inſenſibiles rimas corporum, fiſſuras, aſperitates, angulos, prominentias implendo, atque ita complanando, & lævigando; unde fit, ut alia corpora ſuper ſuperficies jam complanatas, & glabras, nullo negotio labantur. Hinc fit,quod aqua ſuper tabulata in guttis ſtabit; ſed digito ſi ducatur, propter viam jam complanatam, reliqua mox ſequetur aqua. Nuper cryſtallum nubecula obſcuratum,æqua aliquantiſper mihi diaphanum reddidit, unde intellexi nubem a ſcabritie & inæqualitatibus in cryſtallo factam eſſe, & memini me ſæpius obſervaſſe in bombardis, quando ſilices leviſſimo contactu deſcenderent, eas mox ſua ſponte dilapſuras, ſi prius oleo repagula oblinerem.

Jam ad filtrationis naturam explicandam accedo; eſt ea medicis magno uſui, & fit in hunc modum,nempe.

Accipiunt pannum laneum,ſive chartam bibulam cujus altera extremitas, liquori a fæcibus purificando immergitur, alteram (ſuper vaſis labrum ſupremam ſcadendo) in aliud vas ſubjectum ſed crure longiore, propendere ſive deſcendere faciunt; unde fit, ut liquor ſuper crus brevius ſua ſponte aſcendet, & modo alterum ut dixi longius ſit, non modo deſcendet,ſed guttatim omnis (fæcibus relictis) extillabit. Ut inſignis hujus Phænomeni naturam exponam, in memoriam revocandum eſt corollarium illud quod nuper exhibui, Scil. quælibet pars laminæ reſtitutoriæ eſt lamina reſtitutoria.

Dico

Dico igitur filtra conſtare ex ejuſmodi parvis corporibus ſui reſtitutoriis, ſed inter ſe complicatis, non tamen ita complicatis, quin levi negotio, a corpore poros facile ſubeunte & lubricante nimirum aqua, liberantur. Unde particulæ incurvatæ ubi primum liberantur, ut dixi, ſemet reſtituunt & in altum evolant, eandemque ſecum attollunt aquam, quam proximis communicant & deinceps continuo proximis, quamdiu & quatenus aquæ pondus elevare valent.

Hujus myſterii, (ut a generoſo Domino Ken. Digbæo, appellatur in diſcurſu eruditiſſimo de pulvere ſympathetico, ad nobiles & generoſos Heroes in Academia Monſpelienſi habito) veram rationem vehementer optabam; dolebam autem quod illa ibidem ab authore promiſſa, me rem penitius examinantem, fruſtratum viderim; nempe vult vir præclarus, ut partes primum humectatæ mox intumeſcant, unde ſpatium majus acquirant, unde aſcendunt & proximis aquam communicant, quid alibi dicit author, quoad circumſtantias, neſcio; cauſam principalem proculdubio hic noluit prætermittere; quæ mihi non ſatisfecit. Cogitavi igitur annon tenuia filtri filamenta aquam ita dividerent & ſepararent, ut purior & levior ipſo aere evaderet; verum quum materiam elevatam & adhuc formam aquæ retinere, neque gravitatem ſuam amittere plane perceperim; & poſtremum hoc, ex eo quod ſi crus alterum longius fuerit, aqua guttatim extillaverit; aliter non: (nam quoad hoc, mirarer, ſi quis dubitaret, an filtra ad ſyphonum naturam reduci debeant, necne) his (inquam) perſpectis, me & in illis cogitationibus fruſtra eſſe ſenſi, niſi quod tandem concluderem eſſe aliquid aliud, ratione filtri, quod aquæ gravita-

gravitatem ſuperaret, quid tamen illud eſſet plane, neſcivi, quod tamen dedit hodiernus dies; nempe a corporibus ſui reſtituoriis; iiſque liberatis, peto rationem Phænomeni: quod ſi quædam particulæ fuerint non liberatæ, in eas tamen aqua facilius penetrare poteſt loco materiæ ſubtilis avolantis, quam aer communis; ſi quid hæc conferre poſſit ſolutio proximi Phænomeni ab aeris motu in anguſtiis, judicet lector.

Hæc autem vera eſſe quæ jam propoſui ex eo patet, inprimis, a priori, quod filtra conſtare debent ex ejuſmodi ſpongioſis filamentis, quæ laminas Chalybeas æmulantur ut diximus.

Et a poſteriori, quod partes ſiltri liberantur modo oſtenſo, patet inde, quia charta bibula, jam flaccida facillime dilaceratur, huc atque illuc flectitur & convolvitur poſt aquam imbibitam.

Hinc forte magna myſteria in apricum proferri poſſint a medicis & Philoſophis, quoad fibroſas corporis humani, aliorumque partes quibus ut peritioribus iſta relinquo.

Dein non ſatisfactum eſt viro Honorabili: cur aqua in tubo ſuperne aperto & minimi foraminis, aſcendet ſua ſponte, ad digitos quinque aut circiter.

Ratio Phænomeni (uti mihi videtur) ex dictis petenda; nam quoniam aer eſt corpus fluidiſſimum, conſtans ex partibus quibuſdam tenuioribus, aliis autem craſſioribus, & ex his ab illis quaquaverſum hinc inde agitatis; manifeſtum eſt, quod ejus particulæ craſſiores in minima illà cylindri cavitate, quæ vitrum penetrare nequeunt; hinc inde in vitr. latera impulſæ reſilire debeant; & quoniam quaquaverſum feruntur, plurimæ vitrum oblique feriunt;

unt; ideoque opertet, ut reflectantur secundum angulos incidentiæ puta a. B. ad C. a. C. ad D. a. D. ad E. donec tandem expellantur E tubulo, relicta fere tantum materia tenui jam ergo devenimus ad causam superius expositam, nam in locum expulsarum particularum, necessario succedere debet aqua, neque aer communis superius eadem facilitate intrare potest, qua aqua inferius in locum tenuis materiæ avolare conantis.

Insuper quoniam quaquaversum & quasi in orbem fertur materia aeris perinde erit, ac si cogitetur aer libertate sua gaudens per circulum moveri, qui circulus intrà hos tubuli terminos angustos in ellipsin mutatur, ideoque & aquæ superficies excavari debet in formam eliptico solidam. Nam supponamus quod particulæ perpendiculariter descendentes æqualiter feriant superficiem aquæ, atque hactenus nulla est differentia; sed quoad particulas reflexas permagna; quia ad B. reflexio fieri potest tantum ab uno latere scil. contrario, puta a C. & proportionaliter paucæ ad partes superficiei, eidem B. vicinas, ab eodem latere B. D. reflectentur. Sed versus medium, reflectio fiet ab utroque latere puta a. C. ad o. & ab m. ad o. atque hæc in aere rarefacto eo magis valent ut aquæ majori concavitati in 22. Exper. fit etiam satisfactum ut meditanti facile patebit. Quin imo est & aliud huc spectans ab ipsius aquæ fluidate, cujus causa, eminebit etiam paululum ad vasis cujusvis amplioris latera, ad modum quo oceanus ad littora impulsus

elevatur,

elevatur, contrarium autem accidit in argento vivo, quod ad latera vasis convexa superficie incurvatur, quia est corpus non adeo fluidum sed ad firmorum naturam accedens.

Quod si viro generoso satisfactum erit, felicitatem meam mihi plurimum gratulabor.

FINIS.

EN fætum in utero pene ſuffocatum; ante ſeptimanas quinque, novam quadantenus hypotheſin, pro experimentis nuperis ſolvendis, Typographo exarandam dedimus, ut obſtetricante prælo in lucem emitteretur; verum, proh dolor, rettulit mihi quidam vir bonus, mihique amiciſſimus, ab aquarum quarundam præter naturalium proventu, calidum vitale extinctum iri, in partum Cæſareum properaremus; nil metuens, noſti (inquam ego) quam incluſo ut aquis innatet ſit naturale, & aquarum deſcenſum, ſignum eſſe partus inſtantis & fætus mox ad egreſſum ſe preparantis: Enimvero ad experimenta ſolvenda, ignem quendam vel quaſi ignem ſcil. elementarem, me inveniſſe prorſus exiſtimabam, verum ecce Hobbius præclarus ille Philoſophus Malmsburienſis, aquam attulit igni noſtro affundendam; extiterit forte alius qui noſtrum utrique interdicat tum aquam tum ignem, aeremque ſubſtituat; fecit id ipſe dialogiſta, ſatis nihilominus ſibi conſtans, neque enim communem aerem ſed purum, non aerem ſed quaſi aerem, neque aquam ſed quaſi aquam, quid ergo? Scil. Liquorem medio cujuſdam conſiſtentiæ inter aquam & aerem proponit: Oro, ne tandem exurgat aliquis terræ filius qui quartum illud & craſſius elementum exhibeat, imo ſane & id præſtitum, quin a

viro

viro doctiſſimo & ita ut extenuetur elementum teſtre. Habet in ſe lepidiuſculi aliquid hæc animorum varietas; neque enim tantillum dubito, quin ſi plura eſſent elementa, eſſemus etiam & nos illa omnia peragraturi; quandoquidem quidam infra entitatem ipſam ad vacuum uſque deſcendunt, quod ad ulteriorem rei feſtivitatem eatenus conducit, quatenus, quo doctiores ſunt, eo mihi longius errare videntur; quod ad me attinet aperte profiteor, quod ignem noſtrum ultra elementarem naturam, ad cæleſtem & quintam quaſi eſſentiam aſcendere faciam, ſi opus fuerit, interim jactanter dicam (& ne quenquam offendat) me, reliquorum quovis, divinius nactum eſſe principium.

Verum miſſa ulteriore præfatione, ne ædificio reliquo majus ſit veſtibulum, dialogiſtam adeamus, qui negat in his experimentis vacuum actu dari, utinam & pariter negarit vacui poſſibilitatem, illam quam in libro de corpore ſuggerit, ne poſt ejus obitum, error patrocinium a magni nominis authoritate reperiat. Negat etiam ejuſdem, numero materiæ nunc majorem nunc minorem quantitatem, ideoque quoad plenitudinem vaſis nobiſcum conſentit; verum a nobis diſſentit, tum quoad vias, quibus materia ingreditur, tum quoad ejuſdem ingreſſæ conſiſtentiam, vult nempe quoad ingreſſum materiæ, ut inter convexam ſuperficiem ſuctoris & concavam antliæ ingeratur; nos per poros vitri præcipuam partem ingredi volumus. Ut Dialogiſta, materiæ introitum per tam anguſtas vias defendat, ejuſdem infinitam diviſibilitatem propugnat.

Certe a me tantum abeſt ut negarem diviſibilitatem illam, quin potius hactenus, atque ut puto, propter rationes non contemnendas propenſus

fuerim

fuerim ad ſentiendum & illam actu infinite dividi & ne minimum eſſe in rerum natura corpuſculum, quod non conſtet ex partibus actu diviſis & motis, adeoque ut fere ſenſerim, id quod nullo modo diviſum eſt, nec ulla vi dividi poſſe; ſed quoniam de infinita materiæ diviſione non amo diſputare, ſufficiat Hobbiana diviſibilitas, quæ, ut ille loquitur, facile concipitur.

Quoniam ergo vitrum poroſum eſt, ut jam ſatis probavimus, & inter alia præcipue, quia calor manus vitro ſuperimpoſitæ, ipſum permeat aeremque intus contentum dilatat, ad eum modum quo in veſicis calefactis, ad ipſius etiam vitri fracturam, ut videre licet ſub Experim. 9. & 36. uti etiam notavimus ad experim. 39. Dein vitrum poroſum eſſe probatur per eandem rationem, quam pro ſuperficiebus ſuis aſſignat Hobbius: Scil. quia contactus corpuſculorum ex quibus vitrum conſtat, per omnia puncta perfectus eſſe non poteſt, quia ipſæ illorum ſuperficies fieri infinite læves non poſſunt; quoniam igitur vitrum poroſum eſt, quid ni poſſit materia dividi in partes poris vitri minores; & puto Hobbium nunquam explicaturum quomodo vitrum extrorſum frangitur in exper. 36. niſi per ingreſſum materiæ, qualem ipſe urget in veſicæ fractura, ut nempe prius diſtendatur vitrum quam frangatur: Et mirarer, ſi quis vacuum & rarefactionem Peripateticorum negans; materiæ avolatum ullo alio modo quam per ſubſtantiam vitri defenderet, e phialis calefactis, quando aquam attrahunt, & e medicorum cucurbitulis.

Dein de reſtitutione agit, quam a ſe ſolo explicatam vult lib. de corp. c. 21. nempe ibi motum circularem ſimplicem, ejuſque proprietates exponit,

ita ut quælibet linea corporis moti feratur parallelè, & quodvis punctum faciat circulum magnitudinis, æqualis circulo cujusvis alterius verum ipsum restitutionis Phænomenon explicat Cap. 28. & in hoc dialogo, ita ut ipsius laminæ partes motu circulari simplice vel (quod apud illum perinde est) motu in se redeunte, in spatiis impercepti bilibus moveantur, & extrinsecus ab extremis versus medium, intrinsecus autem a medio versus extrema, quæ an vera sunt necne, nescio, at certe ingenioſe admodum excogitata sunt, nam quod motus circularis rectus esse velit sublato impedimento nullus dubito, nullamque motus causam præter motum agnosco, ideoque in lamina flexa ut omnes materiæ partes ante sublatum impedimentum quiescerent, nullatenus concedendum; sed, ut mihi videtur, ex iis quæ diximus contra linum satis liquet, materiæ alicujus purioris ab extrinseco ingressæ nixum esse hunc de quo loquimur; Hobbiumque dum quantitatis augmentum ratione figuræ per flexuram mutatæ, ingressi mque materiæ, tacet; non satis explicuisse Phænomenon. Præterea quod in dialogo aerem comprimi a lamina nolit, quia laminæ plumbeæ idem accideret; mihi errare videtur, quia talis lamina flecti non potest, ut in hunc finem oportet propter ejus partium cessionem & corrugationem.

Pergit Dialogista ad hypotheses explicandas, & quia terra fertur tum annuatim Copernicano axis paralleliſmo; & quoad motum diurnum alio paralleliſmo Hobbiano, proponit.

1. Quod aeri interspersæ sunt particulæ multæ terreæ præditæ motu circulari simplice, naturæ suæ congenito.

2. Quod major est quantitas earum particularum in

in aere prope ad terram quam in aere a terra remotiore.

Hinc exper. primum. Scil. quod manubrium revulsum, quasi sua sponte retro ascendit, remoto impedimento, solvit: Eo quod per fuctoris retractionem aer purus impulsus erat, partes autem terreæ impulsæ non erant, major erat ratio particularum terrearum, quæ extra cylindrum fuctori contiguæ erant, ad aerem purum in quo motum suum exercebant, post revulsionem quam ante, quare particulæ illæ motæ minus habentes loci, ad motum suum naturalem exercendum aliæ aliis impingebant & propellebant; necesse ergo erat ut particulæ, quæ fuctoris superficiei contiguæ erant, fuctorem propellerent.

Ita dialogista, sed bene habet, quod non circumstantiam aliquam, sed ipsam suam hypothesin author ipse ad finem dialogi, propria manu diruit, ipse (inquam) aliter nemini mortalium id permissurus nempe haud gravate ferimus ea mala, quorum ipsi sumus authores, credo quod tractatum fere impressum recognoscendo, viderit se errasse (nam secundæ cogitationes sunt meliores) ideoque errorem ingenue agnoscit: Hinc quoniam plurimi authorem hunc egregiæ arrogantiæ & impudentiæ olim accusarunt & etiamnum indies accusant, quasi non satis haberet, ut una cum aliis placide philosophetur, sed dictet & modo magisteriali quibusvis aliis imponat, hinc (inquam) monitum illum velim ut Philosophando (non dicam cautius, nam plane percipio illum multa usum esse meditatione, verum ut) modestius procedat, facileque patiatur se erroris redargui; qui methodo si Philosophi pergere velint, proculdubio majores progressus indies faceret Philo-

sophia, dum quasdam veritates ab uno, alias ab alio, quanquam a nullo omnes lucrari expectamus. Interim & alii monendi ne hominem irritabilem temere provocarent, vel virum de Philosophia bene meritum vilipenderent.

Verum ne dialogistam dissimulare suspicemur, rationem reddit ingenuæ confessionis: nam (inquit) incredibile est in motu particularum, (quas suppono) tantam inesse vim, ut id efficere possit. Esto, Et vereor ne hinc una ruant aliæ permultæ tum hic tum in libro de corpore Phænomenõ explicationes: Sed, ut mihi videtur, refellitur potius a tertio experimento, nam eadem facilitate (ex illa suppositione particularum terrearum motarum) non descenderet suctor versus finem, qua versus initium suctionis; quia singulis vicibus proportio particularum & vis inde nata augetur. Dein pressionem ab extrinseco inchoantem, refellunt doctissimi I. Lini experimenta de suctione, &c. Nam esto, ut tam pressio, quam suctio ad pulsionem aliquatenus reducantur, differentia tamen alicubi quærenda, ne suctio fit pressio vel pressio fiat suctio.

Unde tandem Phænomenon exponit author, ab aeris puri impulsi expulsione, vel, ut nos loquimur, avolatu; atque eatenus illi gratias ago, libenter illi, motus illius qui est in materia ingressa qualitatem relicturus; libenter inquam huic authori, qui plures & profundiores meditationes de materiæ motu jamdiu procul omni dubio conceperit; sive autem author hic, sive quisquam alius rem hanc, curiositatis causa, accuratius exponere aggrediatur, eam ita tractare omnino debet, ut maxima pars materiæ in recipiente exhausto sit consistentiæ tenuioris, quam aer erat ante exuctionem, propter rationes infra dicendas;

das; maxima (inquam) pars; quod consulto quutus sum propter ea quæ habet vir Honorabilis sub exper. 37.

Pergit ad Torricellianum experimentum explicandum eo modo quo in lib. de corpore, quia aer e vesica rupta in fundo maris ascensurus est ad summitatem aquæ, quæ aqua si pari conatu ascenderet, aer per illam descenderet.

Resp. In vesica, agitur de bulla aeris, quam aqua undique amplectitur, hic junguntur planis superficiebus, ibi de aere communi, hic de aere puro, ibi omnis aer exprimitur, hic pars aliqua tantum.

Quoniam autem dicit argentum in vase subjecto, premere (ascendendo) superjacentem aerem, qui aer (supposito universum mundum esse plenum) pressionem surgentis argenti vivi effugere non magis potest, quam si ambo corpora concluſa essent in uno & eodem cylindro.

Rogo, quandoquidem aqua in tubo Torricelliano non descendit, nisi sit supra 33. pedes alta, cur si vas cylindricum aeris plenum in aquam immergatur, aliquantulum aeris, (quanquam non multum, tamen aliquantulum) exprimetur ante unius pedis descensum; verum observata analogia exprimi nihil debuit, ante submersionem 33. pedum, & dein eadem facilitate reliquus omnis descendendo exprimeretur.

Ratio, ut mihi videtur, est satis plana, quoniam in Cylindro motus omnis impenditur minori aeris portioni, nimirum illi solum aeri qui intra duros parietes tanquam breves & angustos cancellos coercetur, ideoque a moventis actione citius patitur aer incluſus, quam si vagus esset.

Pergit assignare rationem cur aqua in fistula erecta, longa & exilissima ascendit, cujus rationem in appendice ad virum honorabilem dedimus. Superficiem (inquit) aquæ, particulæ aeri interspersæ aquæque contiguæ motu suo verberabant, ita ut aqua non potuit in fistulam non ascendere & sensibiliter quidem in fistulam valde angustam. Filtrationis etiam causam pariter petit a terreatum atomorum motu, quæ aquam feriente in materiam laneam incutiunt.

Resp. Dialogista ipse hunc modum solvendi, errorem agnoscendo, deseruit; dein particulæ terreæ aquam verberare nequeunt, quia ipsa aqua, eodem circulari motu fertur. Præterea quoad prioris Phænomeni solutionem, merito rogem, cur atomi in fistula aeri interspersæ, vel ejusdem summitati incumbentes, ascensum aquæ non cohiberent? Et quoad posterioris, cur atomi terreæ a motu suo circulari simplice, non cogent aquam super cultelli erecti superficiem ascendere? Verum quoad hæc Phænomena tum hæ tum nostræ solutiones conferantur, & nihil amplius desiderabo.

Pergit ad exper. 2. Boyl. cur si quis tandem epistomium superni orificii recipientis conetur extrahere, inveniet illud valde gravitare? Respondet non a motu circulari simplice particularum terrearum in aere exteriore, ut juxta hypothesin suam debuit, forte quia ipse illam propria manu jugulare jam meditabatur. Sed ab aeris, qui est in Recipiente fortissimo conatu circulari facto a violento ingressu aeris inter superficiem fuctoris convexam & cylindri concavam, generato per iteratam illam impulsionem revulsionemque fuctoris quam vos (inquit) perperam vocatis exuctionem aeris &

quare

quare perperam? Nam certum est exugi aerem communem. Aer autem qui hic conari dicitur circulariter, paulo post velocissime circuit & mox circumit, ac si intelligeret motum circa centrum Recipientis qui ejus proposito, hoc loco quadrat, verum ex ipsius sententia intelligere debet motum vehementem sed insensibilem, ut postea loquitur, & in spatio imperceptibili, utinam distinctius animum suum aperuisset, & explicatius proposuisset motum suum circularem simplicem; an motum velit, omnium vel plurimarum partium circa centrum sphæræ? Quandoque p. 23. motum aeris in Recipiente ejusmodi esse vult, ut partes sphæræ simul undiquaq; tendant ad centrum. An omnes an plurimæ particulæ minimos describant circellos, atque ita ut singularum axes ferantur non modo sibi semper, sed & aliarum axibus parallel$\tilde{o}$s; profecto hæc explicatius proponenda erant, & spero nos non adeo hebetes esse, ut qui motum circularium simplicem intelligere non possumus; si commode & uti oportet, explicetur. Sed audiamus Dialogistam; nam (inquit) propter naturæ plenitudinem, epistomium extrahi non potest, quin aer qui est in Recipiente epistomio contiguus, una extrahendus sit: Qui quidem aer, si quiesceret, facilleme epistomium sequeretur, sed dum velocissime circuit satis difficulter sequitur, id est, videtur esse valde gravis.

Resp. O pulchre dictum, cujus nempe contrarium verum est. Nam propter plenitudinem mundi epistomium extrahi nequit, nisi externus aer ingrediatur ejus locum replens, nam quo (obsecro) alias iret epistomium, quandoquidem omnia sunt plena? dein Dialogistâ vult a conatu illo circulari ut exitum tentet materia & conetur contra omnes partes

recipientis, ideoque ob motum illum, ductum epiſtomii facilius ſequeretur.

Hinc etiam ebullitionem aquæ calidæ petit; ſed quomodo, quæſo, a materia extrinſecus circumeunte, tot bullulæ, inſtar pluviæ a fundo aquæ, aſcenderint?

Nec melius Reſpondet cur Phiala, ex qua aer exuctus eſt, aquam attrahet? Scil. negat aeris exuctionem & reſpondet a conatu aeris ad exitum e Phiala. Quod, ſic (inquit) intelliges.

Qui Phialam ſugit nihil ad pulmones attrahit, ut faciunt qui reſpirant; neque in ventriculum deglutit, uti infans qui matris ſugit ubera.

Reſp. Sub hoc commate illum torquerem, ſi id agerem, verum reſpondeo ſatis eſſe ut in oris capacitatem recipiatur, neque opus eſſe ut quod exugitur vel in ventriculum vel in pulmones deſcendat, aliquid autem exugi ad ſenſum patebit, ſi phialæ parum aquæ infundatur; quæ aqua, ſi ad os phialæ dirigatur, ante cæptam ſuctionem exugatur. Dein facile percipimus ad flammam candelæ, quod ſoluto digito aer communis ingreditur, ergo prius exugebatur. Denique quoniam juxta dialogiſtæ principia, aer purus ingredi debet inter ſuperficiem concavam labiorum & convexam vitri; hinc illum hoc urgebo dilemmate; ſi aer purus non prius ingrediatur, unde conatus ille ad exitum? Si purus ingrediatur, craſſior igitur prius debet, propter naturæ plenitudinem egredi; id eſt, exugi.

Pergit ad ſclopetos ventaneos: Ubi reſtitutionem ex parte fieri propter materiæ non flexæ motum arbitror, quo flexa materia agitatur vel agitationi redditur obnoxia; verum quod ad motum illum attinet, quem ab impulſu ſuctoris acquirit,

quo

quo purior aer ejicitur juxta dialogiſtam; mihi omnino probabile videtur, ceſſante illo impulſu, & motum inde ortum, in materia, quæ reſtat, craſſiori, ceſſaturum; ita in recipiente quod ictus ſuctoris velociſſimum motum auræ intranti per anguſta ſpatia, nempe ſuperficies memoratas conciliare poſſit, nemini dubium eſſe poteſt; verum ceſſante impulſu, motum duraturum; id probandum. Non diffiteor tamen authorem hic majori cum probabilitate, aſſerere, aerem pro maxima vi qua incuſſus fuerat exitum tentantem circumcurrere, donec ope lingulæ dato exitu, per ventris ulterioris fundum erumpat.

Redit ad machinam: Et jam videbimus an materia ingreſſa ſit conſiſtentiæ tenuioris quam aer communis; an craſſioris & ad aqueam accedentis: Quod non videtur ardui negotii, nam, fatente dialogiſta, aer qui ingreditur purus eſt; at quomodo, quæſo, purus? Si craſſior: Dein purus ſua ſponte avolat juxta dialogiſtam; ſed qui id fieri poteſt? Si aqueam fere conſiſtentiam obtinuerit; hiccine mos aquæ? Quæ magna gravitate centrum terræ petit. Sed videamus quid huc ſpectans e machina colligi poteſt.

In machina (inquit) appendunt in bilance ad unum libræ brachium veſicam inflatam, ad alterum plumbi tantum ut fiat æquilibrium, & demittunt in Recipiens, ita ut pendeat ab operculo; dein exucto aere præponderat veſica. Hic fallitur dialogiſta circa propoſitum Academicorum, ac ſi per hoc experimentum aerem ponderare vellent, ideoque illos docet quomodo id efficere debent. Verum (inquam ego) hinc probatur aerem in evacuato Recipiente tenuioris eſſe conſiſtentiæ, quam ante. Nam levitas

levitas medii, in quo res ponderantur, ponderis augeat gravitatem ubi moles major est, & ratio est quia jam minus ponderis est in medio a descendente brachio elevando, ideoque facilius descendit brachium, hoc est, gravius est.

Idem probatur ab experimento de pendulis quæ diutius motum servant in exhausto recipiente.

Candelam, ignem, vitam animalium extingui vult per nimiam materiæ consistentiam scil. pene aqueam, quia ita fit in fodinis.

Resp. Non necesse est materiam suffocantem in fodinis millesimam partem spatii lethalis occupare; nam proculdubio fumus carbonum suffocans, longe abest a centies millesima parte spatii illius. Idem etiam dicendum esse credo, quando candela extinguitur a fumis surgentibus a nova cerevisia floribus imbuta; si experimentum fiat mox post opercula sublata; per extinctionem etiam candelæ explorant muriam (ut accepi a fide digno) halecibus condiendis aptam, nempe an salis satis imbiberit aqua.

Dico igitur, etiamsi in Recipiente exhauriendo a fuliginosa materia virtute caloris nostri excitata, animalium suffocatio proveniret; potest tamen longe plurima pars materiæ esse purioris & tenuioris consistentiæ.

Quinetiam merito dubitari potest an suffocatio fiat a fuliginosæ materiæ crassitie, necne? Annon potius a noxia aliqua & venenata materiæ qualitate, ut sulphurea; nam alii fumi haud minus crassi, sine injuria recipiuntur confertim in pulmones, ut tussilaginis, e tubulo.

Quanquam id certum est, oportere ut aer in pulmones

pulmones attrahendus, ad circulationem sanguinis promovendam ejusque depurationem, mediocris alicujus sit consistentiæ. Nam si tenuior sit quam oportet, non inflabit pulmones per vasa permeans unde sanguis extruditur (ut puto) & pulmones deplentur, verum ipsa vasa & pulmonum substantiam quin & thoracem ipsum elevandum nostra tenuissima materia penetraret. Est igitur verum, quod animalia ab aqua suffocantur; nec minus verum quod a calore nimio suffocantur.

Ignis alimentum recipit ab aere communi, & ab eodem ventilatur, id est, agitatur ab aeris motu, quod sufficienter fieri nequit in loco clauso; at per exuctionem aeris crassioris, uti alimento fraudatur, ita jam minus ventilari potest, nam purior aer qui ejus loco intrat, minoris erit crassitiei quam ad id requiritur, facilemque avolationem, minorum particularum ignearum, quæ solutæ sunt, procurat; quæro cur, si digitus uratur, inflammatio quæ fit a particulis igneis nervos & membranas vellicantibus, id est, diffecantibus; quæro (inquam) cur malum hoc tollitur ab igne? Vix quispiam (opinor) aliam rationem excogitabit; quam quod illæ particulæ a crassiori aere intus continentur, & exitum tentantes ab eo repelluntur qui quidem aer, si subtilietur & rarefiat, facilem egressum efficit. Ita etiam sub nimio calore solis ejusque radiis fere extinguitur ignis, qui in tempestate brumali & gelida vividissimus erit. Quod autem in ignis extinctione infinitæ particulæ egrediuntur, ostendi jam satis in prioribus. Quanquam loquutus sum de igneis particulis, non puto tamen ignem, differre ab ignito corpore, si hæc sententia recte explicetur, nempe

ita

[illegible] principaliter sit in tenuissimis illorum corporum particulis, quæ corporum textura soluta motu expansivo se explicant, avolantque interim proximorum repagula solvunt unde incendium grassatur, in quo tota motus quantitas non fuit communicata ab una scintilla; qui id fieri potest ideoque vel prius fuit in illis minimis particulis vel continuo ab alia tenui materia mota illis communicata. Porro ut consistentiam materiæ ad gradum aliquem duritiei tueatur dialogista, ostendit materiam ingredientem ejusmodi cursum habere, ut primo secundum lineas illas erectas quæ constituunt cylindri superficiem concavam, deinde per lineas quæ constituunt superficiem lacunaris cylindri ejusdem. Feratur itaque partes aeris ingredientis per lineas rectas diametraliter oppositas movebuntur undiquaque motibus obviam contrariis, & similiter in recipiente, licet inverso ordine propter intersectionem in communi ostio. Hinc particulæ se mutuo premunt & fit consistentia major.

Vereor, ne hæc sint phantasmata mera; nam aqua similiter intrusa conglaciari debuit, dein & id commentum est de ordine inverso propter intersectionem; quia mox aer purus æqualiter miscetur cum impuro, ut ipse Hobbius fatetur.

Proinde poros in vesica dari urget; Scil. ob ingressum materiæ qua inflatur in Recipiente; quod tamen ad Phænomeni explicationem non satis est, nisi & consideretur una crassior aer, in vesica, quem nos ab intrante materia agitari supponimus; aliter qua via ingressus est purus aer eadem & egredi potuit sine distensione vesicæ; verum hic quæro, qua via ingressa est materia in vesicam adaptatam collo phialæ verulamianæ, in qua semuncia spiritus vini,

ignis

ignis ope veſicam inflavit? Et quod vitrum poro[illegible] eſt patet ex eo, quod aer in cylindro vehementer motus, conatur contra omnes partes ſuperficiei cylindri concavæ, aſſerente Dialogiſta, dico igitur quod ex hoc conatu, quoniam Recipiens quandoque frangitur & introrſum, patet vitrum poroſum eſſe; nam veſica & vitrea bullula extrorſum franguntur & alliduntur ad latera recipientis; nempe quia craſſior aer exire non potuit per poros veſicæ. De his autem jam ſatis ſuperque diſſeruimus.

FINIS.

AD deſiderium viri cujuſdam doctiſſimi Hobbianam cubi duplicationem examinavi, illamque falſam eſſe reperio; non enim demonſtravit Yb. parallelam eſſe X v. & per conſequens tendere ad punctum P. per punctum Z.

Neque demonſtravit lineam ah. continuatum iri ad medietatem ſubtenſæ YX. nempe ad punctum 1.

Ubi igitur hic antagoniſtæ ſuo reponit ah. productam per centrum T. & proinde ſecare YX. bifariam & ad angulos rectos.

Inprimis probare debet ah. & PB. eſſe parallelas quin & hoc poſterius falſiſſimum; quid enim? An quævis diameter, quamvis ſubtenſam ſecat bifariam & ad angulos rectos.

Quod ſi in conſtructione ſchematis, a medietate illa, viz. a puncto 1. ducatur linea per centrum T parallel$^{\omega\varsigma}$ lineæ YZ. continuatæ ad DP. continuatam, tum certum erit angulum ad 1. rectum eſſe & ai. YP eſſe paral. ſed incertum erit adhuc an DP. abſciſſa, erit dupla. DV; ſive = AD.

Ponit igitur DP. = AD. verum ἀμηχανίαν ſuam oſtendit ſumendo DP = AD. niſi ex ipſa illa æqualitate oſtenderet ſequi YZ pertingere ad punctum P. aliter diligentius rem conſideranti principium petere omnino exiſtimandus eſt. viz. Sumendo illud ipſum quod erat probandum.

Conatur quidem probare lineam YZ per continuationem productum iri ad P. multo apparatu, ſed fruſtra, ut vidimus, quia non probavit BP parall. eſſe ah. Inſuper etiam fruſtranda & contra methodum

[illegible]m demonstrandi, est sumptio ejusmodi, ex qua nihil concluditur.

Nam sumendo ut ille sumit ego eadem (ipsissima) demonstratione cubum triplicabo, centuplicabo, &c. dicendo.

Producatur XD. ad P. ut sit DP. rectæ, DV. tripla, &c. Si itaque YZ. producta, &c.

Si igitur sumere vellet Mathematice, debuit procedere hoc modo.

Esto DP = DA. Quoniam igitur DP = DA, &c. tandem — Ergo, YZ. Pertingit ad P.

Quod si non sumeret DP. = AD. legitime procedere debuit hoc modo vel simili ut probetur DP. = AD. viz. quoniam YZ. XD. non sunt parallelæ concurrent. Concurrant in P. Inprimis igitur propter triangula rectangula similia (PDY. YDX. XDV.) Rectæ, DP. DY. DX. DV. erunt continue proportionales & consequenter (propter cubos in ratione laterum triplicata) cubus lateris DP. erit ad cubum lateris DY. ut DP. ad DV. sed DP. est in ratione dupla ad DV. quod probatur quia DP. est = DA. quod probatur propter —— Nescio quid Wallisium recte Hobbium refutasse, quivis facile perceperit si DP sumpserit sensibiliter majorem DA reliquis constructis ut oportet.

Tandem spero Dialogistam, errorem sibi jam iterum ostensum velle agnoscere, vel apud me actum erit de ejus ingenuitate, de cujus ingenio nihil dubito: Et ego in Philosophicis plane desperabo, qui in Mathematicis erroribus redarguendis nihil profecerim.

FINIS.